



## Péage en flux libre



## Free flow tolling



septembre 2012

N° 215

PRIX  
52 euros

Trimestriel

ISSN 0397-6513

# 178 millions. Créer de la valeur pour la mobilité.

Début juillet 2011, le système national de péage des poids lourds en Pologne -viaToll- est en exploitation sur un réseau autoroutier d'environ 1560 km. Mis en œuvre en 8 mois après la signature du contrat, le système a collecté un revenu de plus de 178 millions d'euros au cours de la première année d'exploitation. Lorsque le temps est de l'argent, la performance importe. Et elle crée de la valeur pour la mobilité.

[www.kapsch.net](http://www.kapsch.net)

Retour sur investissement.



always one step ahead

La coordination de ce numéro a été assurée par  
**François MALBRUNOT**, Vice Président d'ATEC ITS France,  
Directeur Général de Logma Consulting

**TEC**

Transport/Environnement/Circulation

Directeur de la publication  
**Bernard Basset**

RÉDACTION

Rédacteur en chef

**André Imbert**

Secrétaire de rédaction

**Marie-Liesse Richard**

COMITÉ ÉDITORIAL

**Olivier Chrétien**

**Jean-Charles Dupin**

**Marie-Line Gallenne**

**Eric Gantelet**

**Jean-Baptiste Lesort**

**François Malbrunot**

**Christian Rousseau**

**Gérard Sauzet**

**Samuel Sellam**

**Jean-Hubert Wilbrod**

ADMINISTRATION-FINANCES

**Denis Aubron**

**Céline Charpentier**

**ATEC**

Fondé en 1973 par L. Burgay,  
J.-C. Durand, J.-P. Le Cocq, B. Knaff  
et P.-L. de Kerdaniel

TEC est édité par l'Association pour  
le développement des techniques  
de transport, d'environnement  
et de circulation (ATEC)

38 bis, avenue René Coty

75014 Paris

Tél. 01 45 24 09 09

RÉGIE PUBLICITAIRE

TEC Publicité

Pierre Lancien – Jean-Philippe Marcon

23, rue Faidherbe – 75011 Paris

Tél. 01 40 24 04 14

jp.marcon@impub.fr

MAQUETTE/MISE EN PAGE

APS-Chromostyle – 41 rue de la Milletière

37100 Tours – Tél. 02 47 39 33 60

IMPRESSION

Prévost Offset – Saint-Jean-de-la-Ruelle



**PEFC**  
PEFC/10-31-1914  
FCBA/10-01159  
CONTRIBUER  
À LA GESTION DURABLE  
DE LA FORÊT



Commission paritaire n° 0910 G 86092

Dépôt légal : 3<sup>e</sup> trimestre 2012

Photos de couverture :

© GEB - Egis Projects Canada ;

CS ; Kapsch TrafficCom

## Cahier Péage en flux libre Free flow tolling

### 2 ÉDITORIAL

**Pourquoi un numéro TEC sur le péage en Flux libre et pourquoi maintenant ?**

*Why a TEC issue on Free-flow tolling and why now?*

François MALBRUNOT, Vice Président d'ATEC ITS France, Directeur Général de Logma Consulting

Bernard BASSET, Président d'ATEC ITS France

### FLUX LIBRE EN EUROPE

**4 De l'Eurovignette au télépéage flux libre. La vision européenne**

*From Eurovignette to free-flow tolls. The European vision*

Rémi MAYET et Charles SURMONT, Direction générale de la mobilité et des transports Commission européenne

**14 AETIS : une association professionnelle pour le développement du SET**

*AETIS : a professional association created in the view of EETS development*

Philippe LASSAUCE, président d'AETIS, 11 Rond Point Schuman, 1040 Bruxelles (Belgique)

**20 Péage en flux libre**

*Free flow tolling*

François MALBRUNOT, vice-président ATEC ITS France, directeur général de LOGMA Consulting

### RÉALISATIONS EN FRANCE, EN EUROPE ET DANS LE MONDE

**30 L'écotaxe en France**

*Eco-tax in France*

Antoine MAUCORPS, chef de la mission de la tarification, ministère de l'écologie,  
du développement durable et de l'énergie, directeur du projet taxe poids lourds.

#### Complément

**p. 4 Taxe poids lourds : une nouvelle frontière dans les systèmes de taxation des poids lourds en flux libre**

*Taxe poids lourds : a new frontier in free-flow hgv charging systems*

Sergio BATTIBOIA, Ecomouv', Directeur de la Conception & de la Construction

**p. 12 Taxe poids lourds : contrôles et sanctions**

*HGV tax: controls and sanctions*

Anny CORAIL, administratrice des douanes, adjointe au directeur du projet taxe poids lourds,  
chef de la Mission taxe poids lourds au sein de la Direction Générale des Douanes et des Droits indirects

### LES COMPÉTENCES : INGÉNIERIE, SYSTÈMES, ÉQUIPEMENTS...

**38 Êtes-vous prêt pour l'ère du Free Flow ?**

*Are you ready for Free Flow tolling?*

Pascal LEMONNIER, Business Development Manager, Egis Projects

**44 Taxation routière à l'utilisation : le contrôle va bien au-delà d'une simple livraison d'équipements**

*Road User Charging (RUC) Enforcement goes far beyond delivering equipment*

Philippe MONIER, Thalès

**52 FastFlow™, la nouvelle donne**

*FastFlow™, a Brand New Start*

Fabrice LURIOT, Responsable Business Développement Transport - CS ITS

Pierrick LE PUIL, Responsable Marketing - CS ITS

**58 Une approche raisonnée de la collecte des péages en flux libre**

*Multi-Lane Free Flow – a considered approach*

Bernard LAMY, Directeur général de Kapsch TrafficCom France, se penche sur les choix technologiques  
pour les systèmes de péage en flux libre dans divers environnements.

**66 Flux libre sur les routes : Tendances et développement du MLFF**

*Free flow on open roads – multilane free flow trends and development*

Steinar FURAN, Conseiller du Groupe Q-Free ASA, Norvège

### 70 SAVOIR VITE

Les articles publiés dans TEC n'engagent que leurs auteurs.  
Si des lecteurs désirent faire connaître leurs éventuels  
désaccords ou commentaires, la rédaction s'engage à  
publier leur point de vue dans un des numéros suivants.

# Free flow tolling



## WHY A TEC ISSUE ON FREE-FLOW TOLLING AND WHY NOW?

In the field of road infrastructures financing (roads, motorways, bridges, tunnels) and in their operation, the principle of the toll is widely used on every continent and has existed for a long time.

Although the taxation of vehicles over distances travelled, essentially based on the fuel consumed, constitutes the most widely used and most legitimate source of financing to cover all kinds of costs of regarding the road transport network, toll constitutes a very useful tool.

Without going back to antiquity or China's ancient history, toll has enabled and continues to enable the construction and maintenance of communication infrastructures in the modern era for road vehicles, on a large scale, directly involving users according to the actual use of a number of structures or networks. Regarding the collection of tolls or taxes, the "innovations" of the end of the 20<sup>th</sup> century and early 21<sup>st</sup> century, are derived from the following means:

- vehicle positioning, at any time or almost, which can be performed without the vehicle stopping using on-board satellite location or location by "beacon", with the vehicle being equipped with a GPS device and/or "DSRC télébadge"<sup>1</sup>.
- electronic payments, which enable payment of amounts due *a posteriori* (post payment) or *a priori* (pre-payment).
- obtaining data relating to the vehicle carried by the on-board equipment, and vehicle characteristics measured "on the fly"/en route.
- advanced images processing relating to registration and characteristics of vehicles and traffic, associated with measurements of data specific to the vehicle.

It is the combined availability of these resources that enables the implementation of Full Free-Flow ["Flux Libre Intégral"]<sup>2</sup>, or, "AETC" (All Electronic Toll Collection) or Multi Lanes Free Flow (MLFF), whether used for the collection of tolls or taxes.

Beyond these observations, regarding means of toll collection, the consideration, also recent, of environmental concerns and optimisation of the use of transport networks, has led to an extension of the fields of taxes collection: the "Urban Toll" and taxes on the transport of goods known as "Heavy Goods [Vehicle] Tax" and the "Electronic Vignette" on all vehicles, are the most recent examples.

1. Location by short range radio communication (DSRC – Dedicated Short Range Communication)  
2. In Full Free-Flow ["Flux Libre Intégral"], there is no option for paying an amount incurred on the infrastructure itself;

## Pourquoi un numéro TEC sur le péage en Flux libre et pourquoi maintenant ?

Dans le domaine du financement des infrastructures routières (routes, autoroutes, ponts, tunnels) et de leur exploitation, le principe du péage d'ouvrage est largement utilisé sur tous les continents et depuis longtemps.

Même si la taxation des véhicules sur les distances parcourues, essentiellement appuyée sur les carburants consommés, constitue la source de financement la plus utilisée et la plus légitime pour couvrir les coûts de toute nature du réseau de transport routier, le péage est un outil indispensable.

Sans remonter à l'Antiquité ou à la Chine éternelle, le péage a permis et permet de construire et entretenir les infrastructures de communication de l'ère moderne pour les véhicules routiers, à grande échelle, en impliquant directement les usagers en fonction de l'usage effectif de certains ouvrages ou réseaux.

Pour ce qui concerne la collecte de péages ou de taxes les « nouveautés » de la fin du XX<sup>e</sup> siècle et du début du XXI<sup>e</sup> siècle, proviennent des moyens :

- de localisation d'un véhicule, à tout moment ou presque, qui peut être effectuée sans arrêt du véhicule (en roulant), grâce à la localisation satellitaire embarquée ou à la localisation par « balise », le véhicule disposant d'un Equipement GPS et/ou d'un « télébadge DSRC »<sup>1</sup>.
- de paiement « dématérialisés » qui permettent de régler des montants dus *a posteriori* (post paiement) ou *a priori* en prépaiement.
- d'obtention de données relatives au véhicule portées par l'équipement embarqué, et de caractéristiques du véhicule mesurées « à la volée » lors de son passage.
- de traitements d'images performants portant sur l'immatriculation et les caractéristiques des véhicules et du trafic, associés à des mesures de données propres au véhicule.

C'est la disponibilité combinée de ces moyens qui permet à la mise en œuvre du « Flux Libre Intégral »<sup>2</sup>, ou, de « AETC » (All Electronic Toll Collection), que ce soit pour la collecte de péage ou de taxes.

Au-delà de ces considérations, très sommaires, sur les moyens de collecte, la prise en compte, récente elle aussi, de préoccupations d'environnement et d'optimisation de l'usage des réseaux de transports, conduit à étendre les champs d'applications de collecte de taxes : Le « Péage Urbain », les taxes sur le transport de marchandises, dite « Taxe Poids Lourds » et la « Vignette Electronique » sur tous les véhicules, sont les exemples les plus actuels.

1. Localisation par Communication radio à courte portée (DSRC – Dedicated Short Range Communication).  
2. En « Flux Libre Intégral (FLI) », il n'y a pas de possibilité de payer un montant dû sur l'infrastructure elle-même.



**François MALBRUNOT** (à gauche)  
*Vice Président d'ATEC ITS France,  
Directeur Général de Logma Consulting*

**Bernard BASSET** (à droite)  
*Président d'ATEC ITS France*

Dans ce contexte, le «*Péage Flux Libre*», utilisable pour tout type de véhicule et une multitude de motivations (y compris les évolutions énergétiques des véhicules) est amené à poursuivre son développement, grande échelle, dans le monde.

D'une part en installant des systèmes «*flux libre intégral*», pour les nouvelles infrastructures en péage de financement et sur des infrastructures existantes pour la mise en place de différents types de taxation (ciblés ou non sur certains types de véhicules),

D'autre part en remplaçant tout ou partie des systèmes de péage canalisés existants par des systèmes de «*Flux Libre partiel*», voire même de «*Flux libre intégral*» si les conditions sont réunies.

Dans ce paysage évolutif, la revue TEC propose aujourd'hui ce numéro sur le flux libre, en prenant en compte :

- l'arrivée de la Taxe Poids Lourds en France (Juillet 2013).
- les systèmes qui viennent de se mettre en place en Europe (Tchéquie, Pologne, Slovaquie, Portugal...) ou plus anciens (Toll Collect).
- les projets en Europe à venir, comme celui de la taxe poids-lourds sur le réseau routier de Belgique.
- et bien sûr les systèmes mis en place hors d'Europe, dont des systèmes pionniers, en Australie (Melbourne), aux Etats-Unis (SR 91) et en Amérique du sud (Santiago du Chili).

Les intervenants européens (bureaux d'étude, consultants, exploitants, financiers, industriels et intégrateurs) ont été des acteurs majeurs dans la plupart de ces projets.

Ils sont pour la plupart membres de l'association ATEC ITS France, et ce numéro est l'occasion de présenter leurs expériences, leurs savoir-faire et leurs ambitions.

Ils dressent ainsi un état des lieux des techniques disponibles et des organisations associées.

Les aspects techniques et opérationnels ne sont, bien sûr, pas les seuls sujets à prendre en compte. La Commission européenne présente donc ici la vision européenne et vous trouverez également des articles traitant des aspects financiers et légaux.

Largement diffusé à l'occasion du congrès mondial ITS à Vienne en Autriche (du 22 au 26 octobre 2012) ce numéro, permettra de contribuer au développement de meilleurs services pour les usagers et les collecteurs de péage et de nouveaux champs d'application.

En remerciant vivement tous ceux qui ont participé à l'élaboration de cette revue, nous vous en souhaitons une

Bonne lecture à tous  
**François Malbrunot et Bernard Basset**

In this context, the "Free-Flow Toll" [Péage Flux Libre], which can be used for all types of vehicle and a multitude of purposes (including vehicle energy consumption), has led to its large-scale, world-wide development.

On the one hand, by installing "Full Free-Flow" systems, for new toll financing infrastructures and on existing infrastructures for the establishment of different types of taxation (whether or not targeted at certain types of vehicle),

On the other hand by replacing all or part of the existing channelled toll systems with "Partial Free-Flow" systems, or even "Full Free-Flow" if the required conditions are met.

In this evolving technical landscape, the TEC magazine now provides this issue on free-flow, in the context of:

- the imminent HGV Tax in France (July 2013)
- the systems that have just been installed in Europe (Czech Republic, Poland, Slovakia, Portugal, etc...) or less recent ones (Toll Collect in Germany, Go Maut in Austria)
- upcoming projects in Europe, such as that on HGVs on the Belgian road network
- and of course the existing systems outside Europe, including some pioneering systems, in Australia (Melbourne), the United States (SR 91) and in South America (Santiago de Chile)

European actors (design offices, consultants, operators, financiers, manufacturers and integrators), have been major players in most of these projects.

They are mostly members of the ATEC ITS France association, and this issue is an opportunity to present their experiences, their expertise and their plans.

These aspects therefore constitute a status report on the techniques available and on the organisations associated with them.

The technical and operational aspects are not, of course, the only subjects to be taken into account. The European Commission is therefore presenting here the European perspective and you will also find articles dealing with strategic, financial and legal aspects.

This issue, which is being very widely distributed on the occasion of the ITS World Congress in Vienna, in Austria (from 22 to 26 October 2012), will be able to make a contribution to the development of better services for users and collectors of tolls as well as new fields of application.

With warmest thanks to all those who have contributed to the compilation of this review, we very much hope that you will enjoy reading it

François Malbrunot and Bernard Basset

Bernard Basset, *Chairman of ATEC ITS France*  
François Malbrunot, *Vice Chairman of ATEC ITS France, CEO of LOGMA Consulting*

# De l'Eurovignette au télépéage flux libre La vision européenne

Rémi MAYET et Charles SURMONT, Direction générale de la mobilité et des transports Commission européenne\*



## From Eurovignette to free-flow tolls The European vision

*Free-flow tolls have a bright future in Europe. Pricing the use of infrastructure is one of the pillars of the European Union (EU) to make transport more sustainable. Infrastructure charging increasingly appears as an inescapable solution to the funding of essential infrastructure in the context of the necessary reduction of public debt, and also, more recently, as an instrument for managing demand, traffic, congestion and pollution. Free-flow tolls allow the implementation of pricing policies with flexibility without slowing the flow. It provides an outlet for the European Galileo project. European Union initiatives offer good opportunities for free-flow tolls. This article reviews the developments in the EU Member States, common problems that cause them to use these systems and lastly the legislative framework of the European Union and possible future developments. It concludes by a warning. Free-flow tolls will not fulfill their promises and will not help export the European know-how in this field unless a true European market is created ensuring full interoperability of electronic toll services.*

## European transport policy

In its White Paper published in 2011 on transport policy, the European Commission set 10 goals for a competitive transport system and resource, all of which are benchmarks to decrease greenhouse emissions from transport by 60% by 2050. The Commission proposes to increase transport efficiency and the use of infrastructure by promoting full application of the “user payers” and “polluter payers” principles that generate revenue for the financing of investments and eliminate distortions in the transport market both within and between transport modes.

The economic crisis and the need to reduce public debt in all Member States seriously jeopardizes the availability of abundant public funding for infrastructure for decades to come. States cannot like previously turn to taxpayers to fund the development and maintenance of road infrastructure. Beyond the possible postponement of investment and prioritization of necessary expenses, there is no alternative but to turn to the users for infrastructure financing.

Road charging schemes have a double advantage. The first is that insofar as the revenues are not allocated to the general budget as a tax but as funds for transport, road pricing perpetuates the revenue streams to finance infrastructure including regular maintenance. The second is that they can help manage transport demand. Through charges varying according to vehicle class and peak periods, road pricing can encourage a more efficient use of infrastructure, the use of cleaner vehicles and more efficient logistics in the case of freight transport.

**L**e télépéage flux libre a un bel avenir en Europe. La tarification de l'usage des infrastructures est l'un des piliers de la politique de l'Union européenne pour rendre les transports plus durables. La tarification s'impose comme une solution incontournable au financement des infrastructures dans un contexte de désendettement nécessaire. Mais aussi, fait nouveau, comme un instrument pour gérer la demande et le trafic, et réduire la congestion et la pollution. Le télépéage flux libre permet la mise en œuvre des politiques de tarification avec une grande flexibilité sans ralentir les flux. Il offre un débouché au projet européen Galileo. Les initiatives de l'Union européenne sont autant de nouvelles opportunités pour le télépéage flux. Cet article passe en revue les développements dans les États membres, les problèmes communs qui les amènent à avoir recours à ces systèmes et pour finir le cadre législatif de l'Union européenne et les évolutions possibles. Il conclut par un avertissement. Le télépéage flux libre ne remplira ses promesses et permettra d'exporter le savoir-faire européen en la matière que si un véritable marché européen est créé en assurant l'interopérabilité totale des services de télépéages.

## Politique européenne des transports

Dans son Livre Blanc publié en 2011 sur la politique des transports, la Commission européenne se fixe 10 objectifs en vue d'un système de transport compétitif et économe en ressources, qui sont autant de points de repère pour réduire de 60 % les émissions de gaz à effet de serre du transport d'ici 2050. La Commission propose notamment d'accroître l'efficacité des transports et de l'utilisation des infrastructures en promouvant la pleine application des principes de « l'utilisateur payeur » et du « pollueur payeur » pour dégager des recettes pour le financement des investissements et éliminer les distorsions du marché des transports tant à l'intérieur qu'entre les modes de transport.

La crise économique et la nécessité du désendettement dans tous les États membres hypothèquent gravement la disponibilité de financements publics abondants pour les infrastructures dans les décennies à venir. Les États ne peuvent plus comme avant se tourner vers les contribuables pour financer le développement et l'entretien des infrastructures routières. Au-delà du report possible des investissements et de la priorisation nécessaire des dépenses, il n'y a d'autre alternative que de se tourner vers les usagers pour le financement des infrastructures.

La mise en place de péages routiers présente un double avantage. Le premier est que dans la mesure où les recettes ne sont pas affectées au budget général comme une taxe mais à des fonds pour le transport, le péage routier pérennise des rentrées de recettes pour financer les infrastructures et notamment leur entretien régulier. Le second est qu'ils peuvent aider à gérer la

\* Cet article n'engage pas la Commission européenne et ne reflète que le point de vue de ses auteurs

demande de transport. Par une tarification différenciée selon la classe de véhicules et les heures de pointe, le péage encourage une utilisation plus efficace des infrastructures, le recours à des véhicules plus propres et une logistique plus efficace dans le cas du transport de fret.

### Systèmes existants dans l'Union Européenne

Les routes soumises à tarification dans l'UE représentent une longueur totale d'environ 72 000 kilomètres, dont 60 % sont équipés de systèmes de télépéage et 40 % sont couverts par des systèmes de vignette. Plus de 20 millions d'usagers de la route, automobilistes ou transporteurs routiers, sont abonnés à des systèmes de télépéage.

La carte 1 illustre les différents systèmes applicables aux poids lourds. Vingt et un États membres prélèvent auprès des poids lourds des redevances routières sous forme de péages (tarification à la distance) par tronçon ou par réseaux ou sous forme de vignettes (tarification à la durée) y compris l'Eurovignette qui est gérée en commun par cinq pays. La carte 2 montre les systèmes appliqués aux voitures. Sur les 14 États percevant une tarification, la moitié applique une vignette.

Les projets se multiplient. En France l'écotaxe en 2013 sera prélevée sur le réseau non concédé et national aux Poids Lourds. En Hongrie en 2014 un péage kilométrique électronique sur le réseau principal est annoncé par le

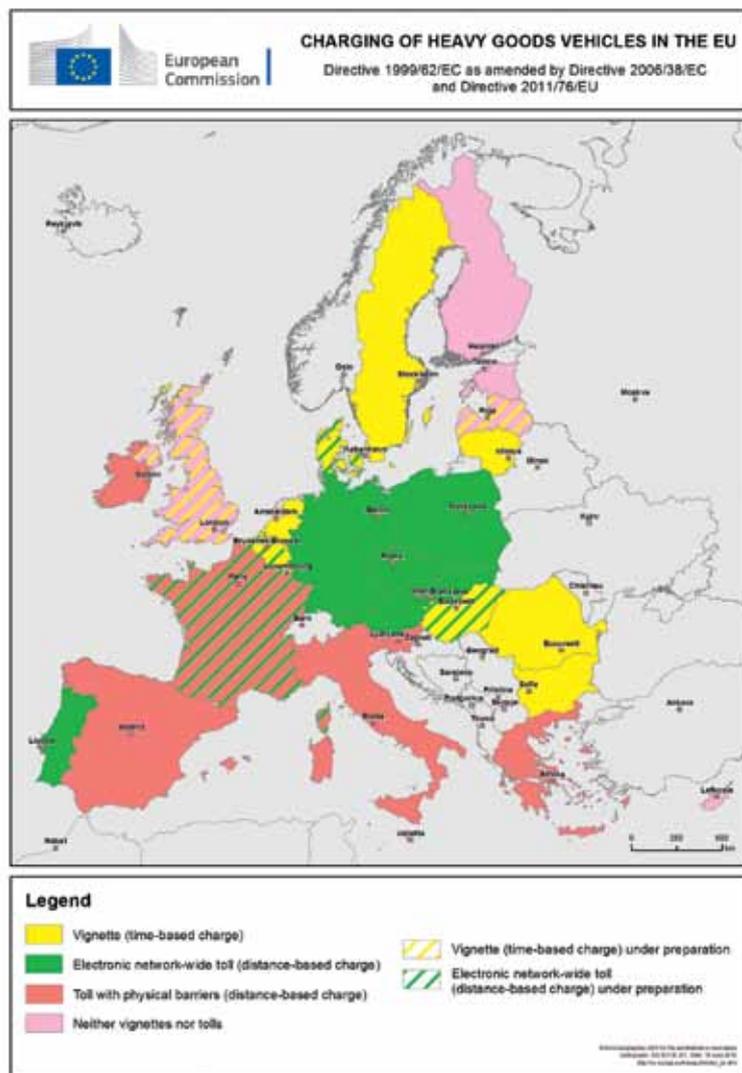
### Existing systems in the European Union

Roads subject to pricing in the EU have a total length of about 72,000 km, of which 60% are equipped with electronic toll systems and 40% are covered by vignette systems. Over 20 million road users, motorists or truckers, subscribe to electronic toll systems

Map 1 shows the different systems for heavy goods vehicles. Twenty-one Member States collect charges from heavy road vehicles in the form of tolls (distance charges) by segment or by networks or as a vignette (time-based charge) including Eurovignette which is managed jointly by five countries. Map 2 shows the systems applied to cars. Of the 14 states levying user charges, half apply a vignette. Projects are multiplying. In France in 2013, an "Ecotaxe" will be levied on trucks using the non-concessionary network currently free of tolls. In Hungary an electronic toll on the main network has been announced by the government. Denmark plans to withdraw from the Eurovignette agreement to replace it in 2016 by an electronic kilometer charge on its main network. Belgium and its three regions have the same project whereby an electronic vignette would also be required for cars. Germany extended its "Maut" to 1300 additional kilometers of secondary roads from 1 August 2012. Its Regional Ministers of Transport have established a Commission

Carte 1 : Charging of heavy goods vehicles

Carte 2: Charging of light private vehicles



on the future financing of transport infrastructure, whose Chairman, Mr. Daehre, proposes a generalization of pricing measures on the entire network and vehicles, in order to raise more revenue which would be earmarked for federal funds and regional road funding.

### Common european issues

#### ► Infrastructure funding

The share of funding for transport infrastructure in terms of GDP fell by 1.5% in 1970 to 0.8% in 2008 (pre-crisis). This scarcity of public funding, combined with the priority policy-makers often give to the construction of new infrastructures at the expense of maintaining existing assets, has resulted in an accumulation of under-investment in many countries. In the next twenty years, Europe will however need 1.5 trillion euros - equivalent to the annual GDP of Italy - just to develop the necessary infrastructure to meet the increased demand for transport. Without these investments Europe risks losing the competitive advantage of its transport network although crucial to contributing to sustainable economic growth. The possibilities of using national taxpayers are considerably reduced by the economic and budgetary crisis. There will be less long-term revenue from the tax on fossil fuels which will dry up with the deployment of vehicles powered by electricity or other alternative fuels following efforts to reduce emissions of greenhouse gases and to reduce EU dependence on imported oil. Possible remedies for the European taxpayer, on the other hand, depend on the expected arbitrage from the European Council by the end of the year which will determine the budget for the future Multiannual Financial Framework, including the budget for the trans-European transport networks for the period 2014 -2020. It is already clear that the funding equation can only be solved if other funding sources are proposed based on user contributions, either systems or internalisation of external costs and more generally charges for the use of infrastructure. Having recourse to road charging is particularly appropriate to attract private investors through public-private partnerships which can contribute to better control of costs and thus save money.

Unlike taxes, such as fuel taxes, whose revenue is on principle not earmarked on the ground of the budget universality, infrastructure charging is accompanied by some forms of revenue earmarking to transport or road transport. From this point of view road charging can be very useful to overcome the inevitable uncertainties in the annual budgetary decisions making it impossible to program and optimize maintenance work in the long term. According to the Commission chaired by Mr. Daehre in Germany, these uncertainties would create an additional cost of 20%.

#### ► Congestion and pollution

Price signals play a central role in the decisions of actors in the transport system. Road tolls which vary according to the characteristics of the vehicles, as well as the time and place of use, are effective tools to optimize the use of existing infrastructure, to encourage users to use vehicles that degrade fewer infrastructures and are less polluting, or to travel outside peak hours.

It would be a regrettable missed opportunity not to use such tools, given the magnitude of the negative impact

gouvernement. Le Danemark prévoit de se retirer de l'accord Eurovignette pour la remplacer en 2016 par une redevance kilométrique électronique sur son réseau principal. La Belgique et ses trois régions ont le même projet accompagné d'une vignette électronique qui serait également exigée des voitures. L'Allemagne a étendu son « Maut » à 1 300 km de routes secondaires depuis le 1<sup>er</sup> août 2012. Les Ministres régionaux des transports ont créé une Commission sur le financement des infrastructures dont le Président, M. Daehre, propose une généralisation de la tarification sur l'ensemble du réseau et des véhicules dont les recettes seraient affectées à des fonds fédéraux et régionaux de financement des routes.

### Problèmes communs européens

#### ► Le financement des infrastructures

La part du financement des infrastructures de transport rapportée au PIB a chuté de 1,5 % en 1970 à 0,8 % en 2008 (avant la crise). Cette raréfaction des financements publics, associée à la priorité que les décideurs tendent à donner à la construction de nouveaux ouvrages au détriment de l'entretien du patrimoine existant, se traduit par une accumulation de sous-investissements dans de nombreux pays. Dans les vingt prochaines années, l'Europe aurait pourtant besoin de 1,5 trillion d'euros – l'équivalent du PIB annuel de l'Italie – simplement pour développer les infrastructures nécessaires pour faire face à l'accroissement de la demande de transport. Sans ces investissements l'Europe risque de perdre l'avantage compétitif que constitue son réseau de transport et qui est d'une importance cruciale pour une croissance économique durable.

Les possibilités de recours aux contribuables nationaux sont considérablement réduites par la crise économique et budgétaire. Elles le seront d'autant plus à long terme que les recettes de la taxation sur les carburants fossiles s'assècheront avec l'introduction de véhicules propulsés par l'électricité ou d'autres carburants alternatifs suite aux efforts pour réduire les émissions de gaz à effet de serre et réduire la dépendance de l'UE aux importations de pétrole. Les possibilités de recours aux contribuables européens, de l'autre côté, dépendront des arbitrages du Conseil européen attendu avant la fin de l'année qui détermineront le futur budget alloué dans le Cadre Financier Pluriannuel aux réseaux transeuropéens de transport pour la période 2014-2020. Il est d'ores et déjà clair que l'équation du financement ne pourra être résolue que si d'autres sources de financement sont envisagées en s'appuyant sur des contributions des usagers, que ce soit des systèmes d'internalisation des coûts externes ou plus généralement des redevances pour l'utilisation des infrastructures. Ce recours à l'utilisateur est d'autant plus opportun que les recettes correspondantes peuvent attirer des investisseurs privés qui dans le cadre de partenariats public-privé peuvent contribuer à mieux maîtriser les coûts et ainsi à des économies.

Contrairement aux taxes, par exemple sur les accises sur le carburant, dont les recettes ne sont pas, en principe, affectées au nom de l'universalité budgétaire, la tarification de l'usage des infrastructures s'accompagne de l'affectation des recettes aux transports ou au transport routier. De ce point de vue elle peut être très utile pour surmonter les aléas inévitables lors des arbitrages budgétaires annuels rendant impossible une programmation optimisée à long terme des travaux d'entretien et de préservation des actifs. Selon la Commission présidée par M. Daehre en Allemagne, ces incertitudes créeraient un surcoût de 20 %.

#### ► La congestion et la pollution

Les signaux « prix » jouent un rôle central dans les décisions des acteurs du système de transport. Des péages routiers modulés en fonction des caractéristiques des véhicules, ainsi que du moment et du lieu d'utilisation, consti-

tuent des outils efficaces pour optimiser l'utilisation des infrastructures existantes, en incitant les usagers à utiliser des véhicules qui dégradent moins les infrastructures et sont moins polluants, ou à circuler en dehors des heures de pointe.

Il est regrettable de s'en priver vu l'ampleur des externalités négatives du transport. Les embouteillages ne constituent pas seulement une nuisance pour les navetteurs et les entreprises. Ils sont aussi extrêmement coûteux en provoquant d'importants gaspillages de carburants, des pertes de temps et de productivité. La congestion n'est pas seulement un phénomène urbain et périurbain, elle paralyse les grands axes dans les régions densément peuplées et industrialisées comme la Ruhr, le Benelux, le sud-est de l'Angleterre et le nord de l'Italie. Le Livre blanc estime les pertes dues à la congestion routière à un montant équivalant à plus de 1 % du PIB – plus que le budget de l'Union européenne!

Des redevances kilométriques différenciées contribuent à plusieurs niveaux à réduire ce gaspillage. Le péage à la distance pour les poids lourds incite les transporteurs et chargeurs à réorganiser leur chaîne logistique pour maximiser les chargements, réduire les distances ou choisir d'autres modes de transport. Les expériences suisse et allemande ont été particulièrement révélatrices à cet égard. À un niveau plus local, les «péages de congestion» basés sur des tarifs modulés selon les heures de pointe constituent une piste prometteuse. Les péages urbains à Londres et à Stockholm qui ont débouché sur une meilleure répartition du trafic durant la journée et une réduction de la congestion ainsi que les expérimentations de péage par tronçon en Europe et dans le reste du monde, tel le «*High Occupancy Toll*» aux États-Unis sont autant d'exemples à suivre de près. Le fait est que les cahiers des charges de tous les appels d'offre pour les systèmes envisagés par les autorités publiques comme mentionné plus haut exigent tous des prestataires des solutions techniques capables d'appliquer une tarification modulée dans le temps.

En matière de pollution, les effets bénéfiques des péages pour réduire l'intensité du trafic et les embouteillages, source d'une surconsommation de carburant importante, réduisent d'autant les émissions de gaz à effet de serre ainsi que de particules fines ou d'oxyde d'azote. Mais la différenciation des péages en fonction des normes anti-pollution Euro produit également des effets remarquables pour accélérer le renouvellement des flottes comme l'ont montré les exemples allemands, suisse et autrichien où de telles modulations tarifaires sont pratiquées depuis des années. Cette différenciation devient d'ailleurs obligatoire pour les péages poids lourds perçus sur le réseau trans-européen à partir de 2013, en vertu de la directive 1999/62/CE.

### ► Le patchwork existant et ses conséquences négatives

Ces problèmes communs amènent les autorités des différents États membres à concevoir des solutions finalement assez semblables, mais malheureusement de façon séparée sans coordination. Il en résulte un patchwork de systèmes multiples. Pour pouvoir circuler sans encombre sur les routes à péage européennes, les transporteurs internationaux ont ainsi aujourd'hui besoin de l'Eurovignette, de cinq vignettes nationales et de huit systèmes de télépéage et contrats de péage différents. Ce patchwork pose des problèmes au niveau européen.

- Le manque d'interopérabilité génère de lourdes charges administratives pour les transporteurs, dont un tiers de l'activité se fait dans plusieurs États membres. C'est une opportunité manquée, celle de réaliser des économies d'échelle et réduire le coût des équipements de perception des péages. C'est enfin un facteur de mécontentement des usagers, ce qui nuit à l'acceptabilité par le public des politiques de tarification.
- Le manque de signal prix cohérent le long des grands corridors ne permet pas une utilisation efficace du réseau transeuropéen. Un poids lourd

of transport. Traffic congestion is not only a nuisance for both commuters and businesses but it is also extremely expensive, causing significant waste of fuel, time and productivity. Congestion is not only an urban and suburban phenomenon, but it paralyzes main roads in densely populated and industrialized areas such as the Ruhr, Benelux, the South East of England and the north of Italy. The White Paper considers losses due to congestion to be equivalent to more than 1% of GDP – more than the budget of the European Union!

Differentiated kilometer charges contribute on several levels to reducing this waste. Distance-based charges for HGVs encourage carriers and shippers to reorganize their supply chain to maximize loads, reduce distances or choose other modes of transport. Swiss and German experiences were particularly revealing in this regard. At a more local level, "congestion pricing" based on rates modulated according to peak/off-peak periods is a promising lead. Congestion charging in London and Stockholm resulted in a better distribution of traffic during the day and a reduction in congestion. Experiments in time-differentiated toll rates on certain motorway sections in Europe or even in the rest of the world, such as "High Occupancy Toll" in the United States are examples to follow closely. The fact is that all the specifications of the call for tenders on the systems planned by public authorities as mentioned above require technical solutions from providers, which are able to implement time-differentiated charges.

In terms of pollution, the beneficial effects of tolls to reduce traffic flow and congestion, the source of a large consumption of fuel, reduce emissions of all greenhouse gases and fine particles or nitrogen oxide. However, the differentiation of tolls according to the anti-pollution standards Euro also produces remarkable effects to accelerate fleet renewal as demonstrated by the German, Swiss and Austrian charging schemes where such modulations have been performed for years. This differentiation will also be made mandatory for heavy tolls levied on the trans-European network as from 2013 under Directive 1999/62/EC.

### ► The existing patchwork and its negative consequences

These common problems lead authorities in different Member States to develop solutions actually quite similar, but unfortunately separately with no co-ordination. The result is a patchwork of multiple systems. To move safely on European tolled roads, international carriers need a Eurovignette, five national vignettes and eight different on-board toll units and toll contracts. This patchwork poses problems at a European level.

- The lack of interoperability creates a heavy administrative burden on carriers as one third of their activity takes place in several Member States. It is a missed opportunity to making scale economies and reducing the cost of toll collection equipment. Finally, it is a source of discontent for users, which harms the public acceptability of pricing policies.
- The lack of consistent price signals along the major corridors does not allow an effective use of the trans-European network. Between Brussels and Bordeaux a truck must pay a daily vignette of 11 euros in Belgium, a significant toll on a flat and uncrowded highway between Lille and Senlis and is free of any charges for a hundred kilometers when crossing the Paris area

from Senlis to Saint-Arnoult-en-Yvelines although it drives on some of the most expensive roads and infrastructure in the world and causes harm to tens or even hundreds of thousands of residents.

- This lack of coordination has led to a diversion of traffic as in Alsace since the introduction of the "Maut" in Germany and Austria since the introduction of the HGV fee in Switzerland.
- Finally, this patchwork blurs pricing strategies implemented by states or private operators to whom they cede infrastructure management. Occasional users, often carriers or tourists from other countries, are the first to suffer this lack of transparency which leads to discrimination if national or European regulators do not play their role.

### Ongoing activities

#### ► The Eurovignette Directive

Directive 1999/62/EC on the charging of heavy goods vehicles for the use of certain roads sets the framework for charging for heavy goods vehicles in the EU. This legislation establishes common rules for safeguarding the integrity of the internal market by protecting carriers from disproportionate and discriminatory rates. It sets ceiling prices for vignettes and a common methodology for calculating toll rates, which may not exceed the infrastructure costs allocated to heavy vehicles.

The last amendment of the directive adopted in October 2011 allows the integration of costs for pollution and noise, in addition to the infrastructure costs. It introduces the possibility for a greater differentiation by Euro class and by time periods. This is a first step towards a more efficient internalization of external costs of road transport.

The Directive somehow earmarks the revenue of road charges although a large discretion margin is left to Member States. It says that States should use the toll revenue to develop and maintain the network, notably the trans-European network or to finance projects which reduce the external costs of transport. They are required to report on the revenue collected and the investments made. Finally, in mountain areas, a mark-up can be integrated in tolls if it is used for financing the construction of infrastructure in alternative corridors such as the toll of the Brenner motorway between Austria and Italy which funds the rail tunnel with the same name.

The Directive remains a relatively open framework. It only organizes the coexistence of very different charging schemes. The results are mixed. So whereas all Member States (except six) have introduced some forms of road charges according to the commonly agreed principles of the Directive, many still use "vignette" type systems based on the duration of use, which is not as effective (poor price signal) and flexible as electronic tolls based on distance traveled.

#### ► The European Electronic Toll Service

Directive 2004/52/EC organizes the implementation of the interoperability of electronic tolls establishing a European Electronic Toll Service (EETS). The principle is to offer users the opportunity to use the complete tolled network of the EU with a single subscription contract and with a single on-board unit. This directive establishes the following architecture.

s'acquitte entre Bruxelles et Bordeaux d'une vignette journalière de 11 euros en Belgique, d'un péage conséquent sur une autoroute peu fréquentée à faible dénivelé entre Lille et Senlis et reste libre de toute redevance sur la centaine de kilomètres traversant la région parisienne de Senlis à Saint-Arnoult-en-Yvelines alors même qu'il emprunte des ouvrages parmi les plus chers au monde et occasionne des nuisances à des dizaines voire des centaines de milliers de riverains.

- Ce manque de coordination aboutit à des détournements de trafic comme en Alsace lors de l'introduction du « Maut » en Allemagne ou en Autriche lors de l'introduction de la Redevance Poids Lourds en Suisse.
- Enfin, ce patchwork brouille les stratégies de tarification mises en place par les États ou les opérateurs privés auxquels ils concèdent la gestion des infrastructures. Les usagers occasionnels, souvent des transporteurs ou des touristes d'autres pays, sont les premiers à subir ce manque de transparence qui aboutit à des discriminations si les régulateurs européens ou nationaux ne jouent pas leur rôle.

### Les actions en cours

#### ► La directive Eurovignette

La directive 1999/62/CE sur la taxation des poids lourds pour l'usage de certaines routes fixe le cadre en matière de tarification pour les poids lourds dans l'Union européenne. Cette législation établit des règles communes pour préserver l'intégrité du marché intérieur en protégeant les transporteurs de tarifs disproportionnés et discriminatoires. Elle fixe des tarifs plafond pour les vignettes et une méthodologie commune pour calculer les tarifs de péage, ceux-ci ne pouvant excéder les coûts d'infrastructure imputés aux poids lourds.

Le dernier amendement de cette directive adopté en octobre 2011 autorise la prise en compte des coûts de pollution et du bruit, en plus de ceux d'infrastructure, et introduit la possibilité d'une plus grande différenciation selon les classes Euro et selon le moment de la journée. C'est un premier pas en direction d'une internalisation plus efficace des coûts externes du transport routier.

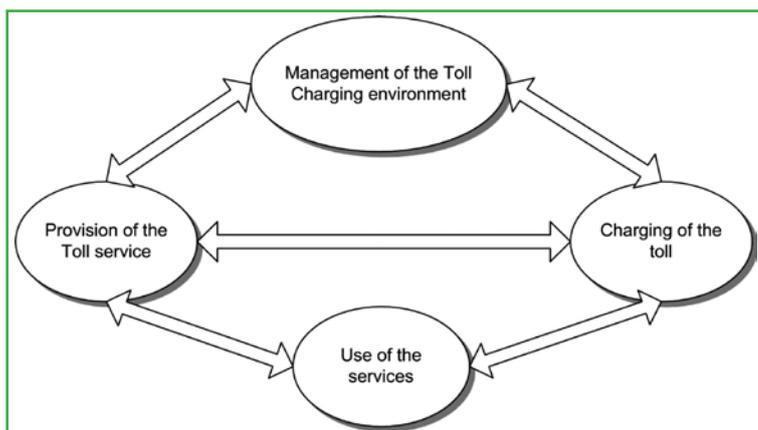
La directive consacre par ailleurs le principe de l'affectation des recettes même si une grande marge est laissée aux États membres. Selon elle, les États devraient consacrer les recettes de péage au développement, à l'entretien du réseau, notamment le réseau transeuropéen ou à des projets pour réduire les coûts externes du transport. Ils sont obligés de faire rapport sur les péages prélevés et les investissements effectués. Enfin dans les zones de montagne, un surpéage est autorisé s'il est utilisé pour la construction d'infrastructures alternatives au sein du corridor comme par exemple le péage de l'autoroute du Brenner entre l'Autriche et l'Italie qui finance la percée ferroviaire du même nom.

La directive reste un cadre relativement ouvert. Elle ne fait qu'organiser la coexistence de systèmes de tarification très différents. Les résultats sont mitigés. Ainsi si tous les États membres (sauf six) ont introduit une forme de tarification poids lourds conforme à la méthodologie communément agréée, beaucoup ont recours à des systèmes du type « vignette » basé sur des durées d'utilisation, qui n'est pas aussi efficace (signal prix grossier) et souple que les péages électroniques basés sur les distances parcourues.

#### ► Le Service européen de télépéage

La directive 2004/52/CE organise la mise en place de l'interopérabilité des télépéages en établissant un service européen de télépéage (SET). Le principe est d'offrir aux usagers la possibilité de souscrire un seul abonnement sur un

seul boîtier embarqué pour pouvoir circuler sur tout le réseau. Cette directive établit l'architecture suivante :



Les utilisateurs, les prestataires du SET et les percepteurs de péages sont les trois principaux partenaires dans le cadre de ce nouveau modèle. Le percepteur prélève les péages dus pour la circulation des véhicules dans un secteur du SET, c'est-à-dire sur une partie du réseau routier ou un ouvrage comme un tunnel, un pont ou un ferry, équipés d'un télépéage. Le prestataire du SET, grâce à des accords conclus avec tous les percepteurs de péage, conclut des contrats d'abonnement avec les utilisateurs et leur donne accès aux réseaux ou ouvrages exploités par les percepteurs dans toute l'UE. Le SET garantit ainsi à l'utilisateur l'interopérabilité totale entre tous les systèmes de télépéage au sein de l'Union européenne, lesquels peuvent utiliser soit les communications dédiées à courte distance (DSRC – Dedicated Short-Range Communications), soit le positionnement par satellite associé aux communications mobiles.

L'équipement embarqué du SET doit pouvoir communiquer les informations nécessaires au calcul du péage dans les systèmes DSRC et les systèmes satellitaires. Pour les systèmes DSRC, la norme européenne EN 15509 définit précisément les informations à transmettre. Pour les systèmes satellitaires, la norme EN 12855 adoptée en décembre 2011 couvre l'échange d'information entre les percepteurs de péage et les prestataires de service. Dans l'état actuel cette norme « boîte à outils » ne prescrit pas une implémentation particulière de cette interface. Elle peut être utilisée à la fois dans un contexte d'équipement embarqué dit « intelligent » qui détermine lui-même la localisation et calcule le péage ou avec un équipement embarqué simplifié qui transmet des données élémentaires vers des systèmes centraux.

Pour acquérir de l'expérience en matière d'interopérabilité technique ainsi qu'en matière d'interopérabilité contractuelle, certains percepteurs de péage ont créé des entreprises communes proposant des équipements embarqués utilisables sur l'ensemble des réseaux sous leur responsabilité comme « EasyGo+ », un service d'interopérabilité contractuelle qui combine les diverses technologies DSRC utilisées au Danemark, en Suède, en Norvège et en Autriche, et « TOLL2GO », une solution d'interopérabilité technique opérationnelle depuis le 1<sup>er</sup> septembre 2011, assurant l'interopérabilité DSRC/satellite entre l'Autriche et l'Allemagne. D'autres percepteurs de péage se sont accordés à la fois sur l'interopérabilité technique et sur l'interopérabilité contractuelle, comme entre TIS-PL et VIA-T, qui permet aux prestataires de services régionaux de proposer des services de télépéage couvrant des secteurs à péage en Espagne et en France.

Force est de constater que malgré ces développements, de graves retards sont à déplorer. La directive prévoyait une entrée en service du SET au plus tard deux ans après l'adoption de la décision de la Commission sur les spécifications, soit le 8 octobre 2012 pour les télépéages poids lourds. Or dans son rapport du 30 août 2012 la Commission a dû constater que les États membres et les différents partenaires ne seraient pas prêts à cette date pour offrir le service attendu par les transporteurs circulant sur le réseau trans-européen. La Commission aura probablement recours à des procédures d'infraction pour imposer aux États le respect de leurs obligations. Mais dans le

Users, EETS providers and toll chargers are the three main partners in this new model. The toll charger collects the fees due from the traffic using its toll domain, which is a network or a specific piece of infrastructure like a tunnel, a bridge or a ferry equipped with an electronic toll. The EETS provider, through agreements with all toll chargers, sells subscriptions to users and gives them access to networks or infrastructures operated by toll chargers throughout the EU. EETS ensures the road user a full interoperability between all electronic toll systems in the European Union, which may use either the dedicated short range communications (DSRC - Dedicated Short-Range Communications), or a satellite positioning system associated with mobile communications.

The onboard EETS equipment must provide the information needed to calculate the toll in DSRC and satellite systems. For DSRC, the European standard EN 15509 defines the precise information to be transmitted. For satellite systems, EN 12855, adopted in December 2011, covers the exchange of information between the toll chargers and the EETS providers. In its current state, this latest standard is more a "toolbox" which does not prescribe a particular implementation of this interface. It can be used both in the context of "intelligent" onboard equipment to determine the location and calculate the toll, or be simplified onboard equipment which transmits data items to central systems.

To gain experience on matters related to technical interoperability and contractual interoperability some toll chargers have created joint ventures offering embedded devices used on all networks under their responsibility, such as "EasyGo +" offering a contractual interoperability that combines various DSRC technologies which is used in Denmark, Sweden, Norway and Austria, and "TOLL2GO" which offers a technical solution since 1 September 2011 to ensure DSRC / Satellite interoperability between Austria and Germany. Other toll chargers have agreed on both technical interoperability and contractual interoperability, like TIS-PL-T and VIA, which allows service providers to offer regional toll services covering toll domains in Spain and France.

Despite these developments, serious delays must be reported. The Directive provided an entry into service of EETS no later than two years after the adoption of the Commission decision on the specifications, i.e 8 October 2012 for heavy goods vehicles. However, in its report of 30 August 2012 the Commission had found that the different Member States and stakeholders would not at that time be ready to provide the service expected by carriers operating on the trans-European network. The Commission will probably use infringement proceedings to make sure that the Member States fulfill their obligations. However, at the same time to show tangible progress to users, the Commission has proposed the establishment of regional interoperability which would be a first step towards the future European wide interoperability of electronic road tolls. Discussions are underway with stakeholders and if well-developed large scale regional projects appear possible in the coming months, the Commission will provide financial support to such projects within the program of the trans-European network. Electronic fee collection systems are indeed part of the trans-European network (Article 9, paragraph 3 of Decision No 661/2010/EU of the European Parliament and of the Council of 7 July 2010 on the guidelines for the development of the

## Péage en flux libre

Member States with tolls mainly	TOLLED ROADS (KM)	SUBSCRIBERS OF ELECTRONIC TOLLS (NUMBER) Source : ASECAP	Comments
Austria	2 178	343 781	DSRC flux libre pour poids lourds. Interopérable avec boîtiers allemands : TOLL2GO depuis 1 <sup>er</sup> Sept. 2011. Vignette pour voitures.
Czech Republic	1 376	521 506	DSRC flux libre pour poids lourds. Vignette pour voitures.
France	8 614	3 845 600	Actuellement DSRC barrière automatique Liber-t voitures. TIS-PL pour les camions sur réseau concédé. À partir 1 <sup>er</sup> juillet 2013, ÉcoTaxe Poids Lourds sur réseau non concédé par système satellitaire interopérable avec réseau concédé.
Germany	13 800	665 600	Péage satellitaire Poids Lourds (Toll Collect). Extension sur 1 300 km de routes locales depuis 1 <sup>er</sup> août 2012.
Greece	916	508 000	
Ireland	304	860 000	DSRC flux libre sur deux tronçons (M50 et West Link Bridge). DSRC avec barrières automatiques pour le reste. Tous véhicules.
Italy	5 773	7 600 000	DSRC barrière automatique interopérable sur tout le réseau italien (Telepass). Tous véhicules.
Poland	1 890	not available	Péage en DSRC flux libre poids lourds depuis 1 <sup>er</sup> juillet 2011 (ViaToll) sur les tronçons non-concédés. Sur les autoroutes concédées, barrières sans possibilité télépéage pour tous véhicules.
Portugal	1 700	2 630 906	DSRC flux libre depuis 2010, tous véhicules.
Slovakia	1 957	216 711	Satellitaire depuis janvier 2010, poids lourds.
Slovenia	545	15 024	Vignette pour les voitures. DSRC barrière automatique pour poids lourds depuis 1 <sup>er</sup> juin 2012.
Spain	3 362	1 857 666	DSRC (barrières automatiques) interopérable (Via-T), aussi avec Portugal - tous véhicules.
<b>TOTAL ABOVE</b>	<b>42 415</b>	<b>19 064 794</b>	
<b>Member States with vignette mainly</b>			
Belgium	0		Actuellement Eurovignette Poids Lourds. Péage poids lourds satellitaire prévu pour 2016. Vignette pour voitures pour 2016.
Bulgaria	0		Vignette Poids Lourds
Denmark	34	717 836	Eurovignette Poids Lourds et DSRC tous véhicules interopérable en Scandinavie (NORITS) sur certains ouvrages. Péage (distance parcourue) poids lourds satellitaire prévu pour 2016 sur le réseau.
Hungary	0	0	Péage électronique poids lourds pour 2014. Actuellement vignette.
Lithuania	0		Vignette Poids Lourds
Luxembourg	0		Eurovignette Poids Lourds
Netherlands	20	48 699	Eurovignette Poids Lourds
Romania	0		Vignette Poids Lourds
Sweden	0		Eurovignette Poids Lourds
<b>TOTAL ABOVE</b>	<b>54</b>	<b>766 535</b>	
<b>Other Member States</b>			
Cyprus	0		
Estonia	0		
Finland	0		
Latvia	0		Vignette Poids Lourds en cours de préparation
Malta	0		
United Kingdom	42	38 972	DSRC tous véhicules sur M6 Vignette Poids Lourds en cours de préparation annoncée pour 2015.
<b>TOTAL ABOVE</b>	<b>42</b>	<b>38 972</b>	
<b>GRAND TOTAL</b>	<b>42 511</b>	<b>19 870 301</b>	

même temps pour montrer aux usagers que des progrès tangibles ont lieu, elle propose la mise en place d'une interopérabilité régionale qui serait une première étape vers la future interopérabilité européenne des systèmes électroniques de péage routier. Des discussions sont en cours avec les partenaires du SET et si des projets mûrs apparaissent possibles dans les prochains mois, la Commission apportera son soutien financier à des projets régionaux à grande échelle dans le cadre du programme du réseau transeuropéen. Les systèmes de télépéage font en effet partie intégrante du réseau transeuropéen (article 9, paragraphe 3, de la décision n° 661/2010/UE du Parlement européen et du Conseil du 7 juillet 2010 sur les orientations de l'Union pour le développement du réseau transeuropéen de transport) et peuvent dès lors bénéficier d'un soutien financier de l'UE.

Certes, la législation reconnaît les deux technologies, DSRC et satellitaire. Mais même si le maintien du DSRC peut se concevoir en complément par exemple pour le contrôle, la Commission européenne ne cache pas son intérêt pour la technologie satellitaire qui permet le flux libre complet et plus de flexibilité. Cette technologie ne nécessite plus la détection et l'identification du véhicule par des équipements bord de route au moment d'une transaction de péage. Elle ouvre la possibilité du télépéage flux libre et même « open road » sans nécessiter le maintien du véhicule sur un même couloir de circulation pendant l'exécution d'une opération de péage. Elle est d'une grande souplesse pour élargir le réseau tarifé. C'est la raison pour laquelle les nouveaux systèmes de télépéage seront basés sur la technologie satellitaire : c'est le cas pour l'Écotaxe Poids Lourds; ce le sera très probablement pour les projets belges et danois prévus pour 2016. Le système européen de positionnement par satellites, Galileo, devrait devenir opérationnel vers la même époque. Le service européen de télépéage est donc un débouché direct pour Galileo, l'un des plus grands projets industriels et stratégiques de l'Union européenne. Les différents systèmes flux libres DSRC (avec barrières – qui consomment un capital foncier considérable – ou sans, exigeant un ralentissement des véhicules ou non) devraient progressivement être remplacés par cette nouvelle technologie qui offre une flexibilité sans pareille dans la fixation des infrastructures soumises à péage et des paramètres de calcul.

### ► La protection des automobilistes contre les discriminations

La tarification ne concerne pas uniquement les poids lourds. Dans de nombreux pays, les automobilistes doivent s'acquitter de vignettes ou de péages. Ces genres de tarification sont hors-champ d'application du droit européen dérivé. Cependant ils doivent respecter les principes fondamentaux des traités – dont en premier lieu l'interdiction de toute discrimination établie par l'article 18 du traité sur le fonctionnement de l'Union européenne. À ce titre la Commission a jugé nécessaire de clarifier comment ce principe doit être appliqué par les États qui exigent des usagers routiers le paiement de vignettes. Une Communication interprétative du 14 mai 2012 établit un ensemble de conditions à respecter concernant la proportionnalité des tarifs entre vignette hebdomadaire et annuelle, la distribution, l'information des usagers, le contrôle et les sanctions.

### Les chantiers à venir

La vision proposée par le Livre blanc sur les transports prône une tarification de l'usage des infrastructures, avec des prix proches des coûts marginaux sociaux, appliqués dans tous les modes de transports, généralisés à tous les véhicules, et perçus par des systèmes de prélèvement entièrement interopérables. C'est une vision à long terme et l'Union doit d'ici là aborder les problèmes urgents dans son champ de compétence en vertu du principe de subsidiarité. C'est dans ce contexte que la Commission a publié une consultation publique (Voir [http://ec.europa.eu/transport/road/consultations/2012-11-04-roadcharging\\_en.htm](http://ec.europa.eu/transport/road/consultations/2012-11-04-roadcharging_en.htm)) sur la tarification de l'usage des infrastructures routières le 10 août 2012. Les contributions peuvent être envoyées jusqu'au

trans-European transport network) and can therefore benefit from financial support from the EU.

The EETS legislation recognizes both DSRC and satellite technologies. But whilst keeping DSRC solutions can be conceived as a complement to satellite toll solutions for the controls, the European Commission does not hide its interest in satellite technology which allows free-flow tolls and more flexibility. This technology no longer requires the detection and identification of the vehicle by roadside equipment at the time of a toll transaction. It opens the possibility of free-flow tolls and even “open road” without the need for maintaining the vehicle in the same corridor during the execution of a toll operation. It is flexible and the tolled network can be expanded. This is why the new electronic toll systems will be based on satellite technology: this will be the case for the French Ecotaxe and most likely for the Belgian and Danish projects planned for 2016. The European system of satellite positioning, Galileo should become operational at the same time. The European electronic toll service is a direct outlet for Galileo, one of the largest industrial projects of the European Union. The free flow DSRC systems (with barriers – which use considerable capacity – or without, and requiring vehicles to slow down) should be gradually replaced by the new technology that offers unparalleled flexibility in setting infrastructure subject to tolls and calculation parameters.

#### ► Protection of motorists against discrimination

Pricing is not just for trucks. In many countries, motorists are required to pay tolls or vignettes. Charging motorists is out of the scope of EU law. However, it must respect the fundamental principles of the treaties – in particular the prohibition of discrimination laid down by Article 18 of the Treaty on the Functioning of the European Union. In this respect the Commission has found it necessary to clarify how this principle should be applied by Member States when requiring road users to pay for vignettes. An Interpretative Communication of 14 May 2012 establishes a set of requirements concerning proportionality between the prices of weekly and annual vignettes, user information, control and sanctions.

#### Future development

The vision proposed by the White Paper on transport advocates charging the use of infrastructure, with prices close to marginal social costs, applied to all modes of transport, to most vehicles, and collected by fully interoperable systems. This is a long-term vision and in the meantime the EU must now address the urgent problems in its jurisdiction taking into account of the principle of subsidiarity.

In this context, the Commission has published a public consultation on charging for the use of road infrastructure on 10 August 2012. Contributions can be sent until 4 November 2012. The consultation aims to gather the views and experiences of users and operators on the points raised above. A conference will be organized to present the results on 18 December 2012 in Brussels. Then we will see more clearly the political consequences that the European Commission wants to and can provoke. Without prejudice these four issues require attention:

- The internal market in road transport of goods implies a minimum harmonization, including pricing of infrastructure use, which could lead to a generalisation

- of a harmonized system of charging schemes which would replace the existing vignettes by distance-based electronic tolls like the future Ecotaxe.
- For passenger cars, in the wake of the 2012 Communication, consideration could be given to a European framework which would ensure transparency and non-discrimination to motorists using tolled private or public networks in other countries. Vignettes and tolls cannot be abusive or discriminatory vis-à-vis non-residents. They cannot act as barriers to fluid movement at the borders. Such principles could justify common rules, more precise than the current general provisions of the Treaty.
  - In the absence of tangible progress towards a European electronic toll service, the European Parliament may require a revision of the EETS legislation by its next elections in 2014, if in the meantime it is shown to be ineffective, for example in order to require the provision of European toll services. This is not yet the case and progress made by then in regional interoperability of electronic toll systems will hopefully make this approach useless.
  - Finally, the question of the use of revenues will probably resurface. The European Parliament strongly supports the earmarking of revenue for transport infrastructure and projects that reduce the external costs of transport. An increasing share of transport operators subject to tolls or vignettes on the trans-European act as European operator and not national ones. If the corresponding revenues exclusively benefited national investments at the expense of investments in projects of the trans-European network that these operators use, the legitimacy of national pricing policies could be compromised. Some Members of the European Parliament have already proposed allocating a portion of the toll revenues to a European fund for infrastructure in order to supplement the budget of the Union.

## Conclusion

Free-flow tolls have many economic, environmental and safety advantages by reducing congestion, improving traffic flow and reducing pollution (reduced carbon footprint and improving the air quality). They free up considerable land required by the toll stations. They avoid high costs of construction, maintenance staff 24/7, bottlenecks at toll barriers and constraints related to secure handling of cash. They offer a direct application in Europe of Galileo. The general trend is to migrate to free-flow tolls. France is a good example in Europe with its proposed satellite toll "Ecotaxe" levied on trucks. The developments in the European Union are magnifying this trend. However, the world is also interested in free-flow electronic toll collection. Last June the United States Congress agreed on legislation requiring the interoperability of electronic toll systems at federal level no later than 2016. If Europe fails to demonstrate the viability of its model by ensuring interoperability on its own market, there is no doubt that others, e.g. driven by the success of firms in California, will impose their standards on the global market which opens.

4 novembre 2012. La consultation vise à recueillir les points de vue et l'expérience des utilisateurs et des opérateurs sur les points abordés ci-dessus. Une conférence sera organisée pour présenter les résultats le 18 décembre 2012 à Bruxelles. On verra alors plus clairement les conséquences politiques que la Commission européenne voudra et pourra en tirer. Sans préjuger de celles-ci, quatre sujets doivent retenir l'attention :

- La réalisation du marché intérieur du transport routier de marchandises implique un minimum d'harmonisation, y compris en matière de tarification de l'usage des infrastructures, ce qui pourrait amener à généraliser un système harmonisé de tarifications qui remplacerait les systèmes existants de type vignette par des péages électroniques à la distance comme l'Écotaxe.
- Pour les voitures particulières, dans la foulée de la Communication de 2012, une réflexion pourrait être entamée sur un cadre européen pour garantir la transparence et la non-discrimination aux automobilistes qui empruntent les réseaux privés ou publics des pays étrangers. Les vignettes comme les péages ne peuvent être ni abusifs ni discriminatoires vis-à-vis des non-résidents. Ils ne peuvent non plus constituer des obstacles à une circulation fluide aux frontières. De tels principes pourraient justifier des règles communes plus précises que les dispositions actuelles du traité.
- En l'absence de progrès tangible vers un Service Européen de Télépéage, le Parlement européen pourrait exiger d'ici ses prochaines élections en 2014 une révision de la législation sur le SET, qui aurait alors montré son inefficacité, par exemple pour obliger la fourniture de services européens. On n'en est pas encore là et les progrès réalisés d'ici là dans l'interopérabilité régionale des systèmes électroniques de péage rendront, on peut l'espérer, cette approche inutile.
- Enfin la question de l'utilisation des recettes fera probablement surface. Le Parlement européen est très favorable à l'affectation des recettes aux infrastructures de transports et aux projets qui réduisent les coûts externes du transport. Une part croissante des usagers professionnels assujettis aux péages ou vignettes sur le réseau transeuropéen opère au niveau européen et non plus seulement national. Si les recettes correspondantes venaient à profiter exclusivement aux investissements nationaux au détriment d'investissements dans les réseaux transeuropéens que ces usagers empruntent, la légitimité des politiques nationales de tarification s'en trouverait compromise. Des députés du Parlement européen ont d'ailleurs déjà proposé d'affecter une partie des recettes de péage à un fond européen pour les infrastructures pour compléter le budget de l'Union.

## Conclusion

Le télépéage flux libre présente bien des avantages économiques, environnementaux, de sécurité, pour diminuer les embouteillages, assurer un meilleur écoulement du trafic et réduire la pollution (réduit l'empreinte carbone et améliore la qualité de l'air). Il libère l'espace foncier considérable requis par les gares de péage. Il évite des frais de construction, le maintien de personnel 24/7, des goulets d'étranglement aux barrières de péage et des contraintes de sécurité et de manipulation de liquidités. Il offre des débouchés en Europe pour le grand projet industriel qu'est Galileo.

La tendance est générale de migrer vers le télépéage flux libre. La France est un bel exemple en Europe avec son projet de télépéage satellitaire, l'Écotaxe poids lourds. Les développements dans l'Union européenne amplifient cette tendance. Mais le reste du monde s'intéresse aussi au télépéage flux libre. Aux États-Unis, le Congrès a décidé en juin dernier une législation imposant l'interopérabilité des différents systèmes de télépéages au niveau fédéral au plus tard en 2016. Si l'Europe ne parvient pas à montrer la viabilité de son modèle en assurant l'interopérabilité sur son propre marché, il ne fait aucun doute que d'autres, par exemple portés par le succès de firmes californiennes, sauront imposer leurs normes sur le marché mondial qui s'ouvre. ■



Airports

Public Transport

Roads, Highways  
& Tunnels

## INTERNATIONAL EXPERTISE, LOCAL SUPPORT

Customized solutions for ITS  
consultancy, engineering, implementation & maintenance services in  
power supply, telecommunications and information systems

### A better traffic for a better life



8,7 billions € turnover — 1 500 business units 60 000 employees



contacttransport@vinci-energies.com  
www.vinci-energies.com

\*Member of ATEC ITS France

# AETIS : une association professionnelle pour le développement du SET

Philippe LASSAUCE, président d'AETIS, 11 Rond Point Schuman, 1040 Bruxelles (Belgique)



## AETIS : a professional association created in the view of EETS development

AETIS is a professional association created in January 2012 under the Belgium law, by major truck company service providers ensuring already toll payment in different European States and who could potentially become EETS Provider of the future European Electronic Toll Service (EETS). The role of the association is to contribute to the development of EETS within Europe, in cooperation with other European actors (European Commission, Member-States, and other professional organisms – ASECAP, IRU...).

Through the present paper, we will focus on the actual situation of European interoperability for road tolls, and on AETIS role played in the recent developments and perspectives at short or mid-term.

### The EETS context

When the European Commission has adopted and promulgated the Directive 2004/52/EC aiming to open an electronic toll service for roads covering all Europe, the objectives were to start the service in Europe within a three year time frame for trucks and five years for all vehicles, from the time when all prior conditions to defining such service would have been described. Where are we today eight years later?

Numerous works have been undertaken to deal with the topic of interoperability of the toll service in Europe. Questions related to such a topic, are difficult and extremely various. Those works managed to bring technical answers to interoperability but have under estimated commercial aspects and especially how to pay for the service. We shall come back to it in the following. The objective of interoperability is to allow any vehicle equipped with the right on-board equipment (OBE), with a single subscription contract, to travel all over Europe and pay for the tolls using its OBE as identifier on tolled roads and its subscription contract to pay for them.

The European program CESARE defined the model which should be set in place and all the Toll Chargers agreed that such model cannot work without the intervention of a new actor: the EETS Provider as intermediary, carrying the contractual relation with all the toll chargers, the contracts with the users of the networks and providing the OBE. The program has also pointed out the role of a regulation

AETIS est une association professionnelle de droit belge, créée en janvier 2012, qui regroupe des sociétés de service aux transporteurs assurant déjà les paiements des péages dans plusieurs Etats européens et qui envisagent de devenir des prestataires du futur Service Européen de Télépéage (SET en Français, EETS en Anglais). L'association a pour vocation d'apporter sa contribution auprès des acteurs européens (Commission Européenne, États-Membres, et autres organisations professionnelles – ASECAP, IRU [Union internationale des Transports routiers]...) pour le développement du SET sur toute l'Europe. A travers le présent article, nous faisons le point de la situation du projet d'interopérabilité européenne du télépéage routier, du rôle joué par AETIS dans les développements récents et des perspectives qui s'ouvrent à court et moyen termes.

### Le contexte du Service Européen de Télépéage (SET)

Lorsque la Commission Européenne a fait adopter puis promulgué la Directive 2004/52/CE visant à instituer en Europe un service universel de télépéage routier, elle s'était fixé comme objectif de pouvoir démarrer le service sur toute l'Europe dans un délai de trois ans pour les poids lourds et de cinq ans pour tous les véhicules, à partir de l'instant où toutes les conditions préalables à la définition d'un tel service étaient décrites. Où en est-on aujourd'hui, 8 ans plus tard ?

De nombreux travaux ont été menés pour aborder le sujet de l'interopérabilité du service de télépéage dans toute l'Europe. Les questions que soulève un tel sujet sont très difficiles et très variées. Les travaux réalisés ont permis d'apporter des réponses techniques à l'interopérabilité mais ont sous-estimé les aspects commerciaux et notamment de rémunération du service. Nous y reviendrons dans la suite de l'article.

L'objectif de l'interopérabilité est de permettre à un véhicule équipé d'un équipement embarqué unique (OBE ou « on-board equipment »), moyennant

un contrat d'abonnement unique, de circuler partout en Europe et de régler les péages en utilisant son OBE comme identifiant du passage sur les voies à péage et son contrat d'abonnement pour les payer. Le programme européen CESARE a permis de préciser le modèle qui devait être mis en place et tous les percepteurs de péage ont convenu que ce modèle ne pouvait fonctionner qu'en intégrant un nouvel acteur : le prestataire du SET (service européen de télépéage) comme intermédiaire, porteur à la fois des contrats avec chaque percepteur

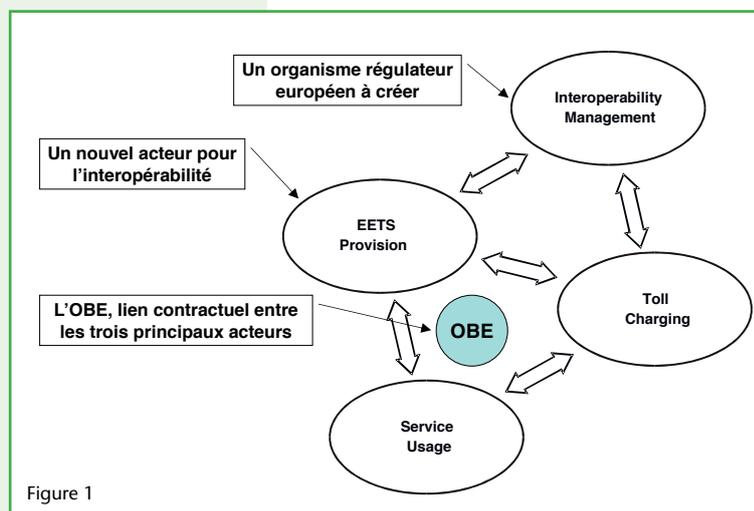


Figure 1

de péage, des contrats avec les usagers des réseaux et fournisseurs de l'OBE. Ce programme a également mis en évidence le besoin d'un régulateur chargé de gérer à un niveau européen les règles communes qui devaient permettre de garantir l'interopérabilité : « l'Interoperability Manager ». Le modèle est repris dans la norme CEN 17573 (figure 1).

Le programme européen RCI (« Road Charging Interoperability ») a défini l'architecture technique qui permettrait à un prestataire du SET de présenter des « constituants d'interopérabilité » qui puissent être acceptés dans toutes les technologies couvertes par la Directive à savoir : la technologie micro-onde ou DSRC et la technologie satellitaire (GNSS) combinée au GSM pour la transmission des données.

La première conclusion essentielle de RCI est qu'il est impossible de concevoir un OBE qui puisse dialoguer directement avec tous les percepteurs de péage, notamment en système satellitaire. RCI a alors défini la notion de « constituants d'interopérabilité » en associant les OBE et le proxy (applicatif central qui en assurent la gestion) pour constituer un ensemble unique et indissociable désigné sous le vocable de Front-End ou Frontal de Collecte. Le fournisseur du frontal de collecte dispose alors du choix sur la façon de répartir l'intelligence du système nécessaire pour la collecte des informations de péage, entre le proxy et les OBE (notions de client léger avec, comme dans le cas de l'Ecotaxe en France, peu d'intelligence dans les OBE et un traitement centralisé dans le proxy ou de client lourd avec par exemple, comme c'est le cas en Allemagne, la totalité du domaine de péage intégré dans l'OBE). Le dialogue entre les OBE et le proxy doit rester propriétaire et libre de toutes contraintes fonctionnelles sous la responsabilité unique du fournisseur du système et du prestataire du SET qui l'opère.

La seconde conclusion du programme RCI a été de définir les interfaces nécessaires entre les différents composants du système et notamment les interfaces entre les prestataires du SET et les percepteurs de péage (figure 2). Le travail du programme RCI s'est concrétisé à travers deux normes essentielles : la 17575

qui définit l'architecture organisationnelle et la 12855 qui précise l'interface entre le percepteur de péage et le prestataire du SET. Elles sont complétées par la norme 15509 qui définit le profil et les attributs à utiliser pour le péage DSRC. Enfin deux autres normes DSRC viennent compléter le dispositif pour le contrôle sanction (12813) et pour la gestion des balises d'augmentation (LAC : 13141) : balises DSRC positionnées dans des endroits où le positionnement GNSS n'est pas suffisant pour permettre une détermination correcte du péage.

Avec les outils normatifs mis à disposition, il est désormais possible en théorie de mettre en service un OBE disposant des trois technologies imposées par la Directive : GNSS, GSM et DSRC capable techniquement de fonctionner dans tous les environnements de péage européens présents et futurs.

La Commission Européenne, assistée par un « Comité Télépéage » regroupant les États-Membres et plusieurs représentants d'associations professionnelles nationales ou européennes (ASECAP pour les sociétés concessionnaires, IRU pour les transporteurs, et depuis 2012 AETIS pour les prestataires du SET potentiels), a rédigé la Décision 2009/750/CE pour l'application de la directive de 2004 précisant les modalités de mise en œuvre du Service Européen de Télépéage et fixant le démarrage des délais de trois ans et cinq ans pour sa mise en place dans tous les États-Membres. Cette décision prise le 6 octobre 2009 devait conduire à une mise en service du SET pour les poids lourds à partir du 6 octobre 2012. **Force est de constater qu'on n'y est pas.**

body, the Interoperability Manager, in charge of managing at a European level all the common rules that have to be set in place to guarantee the interoperability. The model has been described in the CEN 17573 standard. The European program RCI has defined the technical architecture that would allow an EETS Provider to have "Interoperability Constituents" that would be accepted in all the technologies covered by the Directive: microwave or DSRC and satellite technology (GNSS) coupled with GSM for data transmission.

The first main conclusion of RCI was that it was impossible to elaborate an OBE which would be able to directly speak to all toll chargers' equipment, especially in a satellite base system. RCI has therefore defined the notion of "interoperability constituents" by associating the OBE and the proxy (the central application which manages the OBE) to define a unique and indivisible set of equipment designated as the Front-End. The manufacturer of the front-end may chose the way he wants to share the intelligence of the system which is

necessary for toll charging data, between the proxy and the OBE (thin client, like in the Ecotaxe scheme in France, with low level of intelligence in the OBE and a central computation of toll data, or thick client, as for example in Germany, where all the toll domain definition is introduced in the OBE). The dialog between the OBE and the proxy remains proprietary and free of any functional constraint, under the sole responsibility of the system manufacturer and the EETS Provider who operates it. The second output of the RCI program was defining the necessary interfaces between the different components of the system and especially those interfaces between toll chargers and EETS Providers.

The RCI program works have been translated into two major standards: the 17575 which defines the organizational architecture and the 12855 which précise the interface between the toll charger and the EETS provider. They have been completed by the 15509 which defines the profile and the attributes to be used for DSRC tolling systems. Finally two others DSRC standards are completing the dispositive for enforcement (12813) and for the management of DSRC augmentation beacon (LAC: 13141) positioned in locations where the GNSS positioning information is insufficient to determine the correct toll.

With the normative tools which have been defined, it is now possible in theory to operate an OBE with the three technologies imposed by the Directive: GNSS, GSM and DSRC, able technically to work in all present and future European toll environments.

The European Commission, assisted by a "Comité Télépéage" where all Member-States are represented and several national or European professional associations attendees (ASECAP for concessionnaires, IRU for haulers, and since 2012 AETIS for potential EETS Providers), has drafted the Decision 2009/750/EC for the application of the 2004 directive, defining the setting up rules of EETS and stating for the implementation in all Member-States time frame of three and five years after

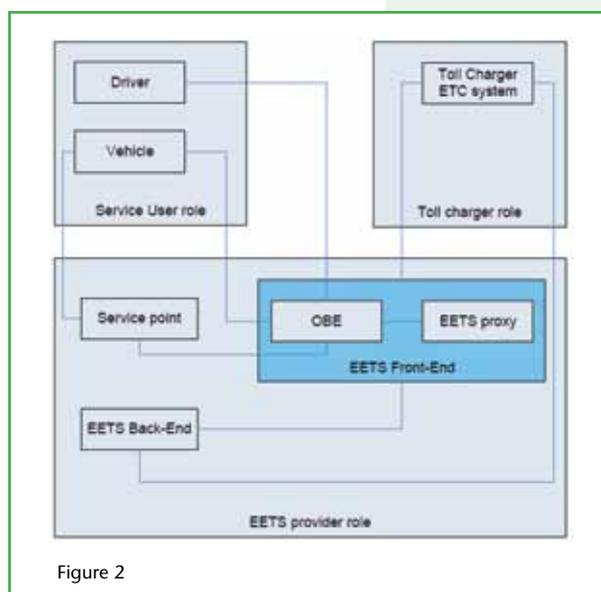


Figure 2

its approval. The decision has been taken on October 2009, 6th which should have led to a starting date of EETS for HGV on October 2012, 6th. It is clear that this will not be the case.

### Which are the obstacles which are impeding EETS setting up?

At first the European works have essentially focused on the technical aspects of interoperability which remain however difficult issues to manage in all Member States and we will come back to that later.

Contrariwise le business model of EETS has not been studied and today EETS is impeded by:

- national reluctances to change;
- investments already made by some States who do not feel EETS making savings justifying a remuneration;
- national specificities that needs to evolve and in general harmonization problems in Europe for specifications and procedures;
- problems for opening markets hold by a monopoly;
- in general the absence of real will to take into account the cost of EETS borne by the EETS providers for the services they render to the toll chargers and consequently the remuneration model for those services;
- probably also the fact that initially the directive presents the EETS as a supplementary service to the national existing ones more than a universal service where national systems should be particular cases.

The fact remains that today economical actors which are in charge of the EETS provider roles are supposed to bear severe obligations (such as a whole coverage of the European territory), with very high risks (like operating satellite toll systems), considerable financial constraints (level of investments, guarantees to procure, commercial risks), difficulties to start discussion in each country (language problem, multiplicity of toll chargers, local subtleties difficult to understand, reluctance to see new actors, even technical specificities going against interoperability,...) multiple costs to grant acceptance in every single toll domain (certification, homologation, entry fees asked by toll chargers, interface realization costs,...) without a reasonable remuneration scheme that would compensate all the efforts made.

Moreover, the EETS providers stay in competition with some national schemes that may appear more attractive to the customers and consequently ruins all their efforts to cover the whole Europe.

The interoperability manager that was recommended by CESARE has not been put in place and the management of interoperability is left to a coordination group among Member States: in fact each country pretends being interoperable but, devil being in details, it soon appears that there are specificities nearly in each toll domain.

This is also the reason why today an OBE manufacturer has to pass through a certification procedure in each toll domain and each service provider using this OBE pass through suitability for use tests with each toll charger. Consequently there are millions of euros spent to qualify equipment for interoperability without a European harmonization.

Finally on a user perspective, he will certainly find an interest in having only one equipment in its truck and accept a financial contribution for the service rendered for facilitating its life, but it cannot justify significant costs to be paid additionally to tolls (which are already considered as too high) for a unified service.

## Quels sont les obstacles qui freinent la mise en place du SET?

Tout d'abord, les travaux européens se sont beaucoup focalisés sur les aspects techniques de l'interopérabilité qui restent malgré tout un point difficile à régler dans tous les États-Membres et on y reviendra.

Par contre le modèle économique du SET n'a pas du tout été abordé et à ce jour le SET se heurte :

- aux réticences nationales au changement;
- aux investissements déjà réalisés par certains États qui ne trouvent pas dans le SET des sources d'économie permettant de justifier de le rémunérer;
- à des spécificités nationales qu'il faut pouvoir faire évoluer et d'une manière générale à des problèmes d'harmonisation européenne des procédures et des spécifications;
- à des problématiques d'ouverture de marchés détenus par des monopoles;
- d'une manière générale à l'absence de volonté de prendre en charge le coût du SET supporté par les prestataires du SET pour les services qu'ils rendent aux percepteurs de péage et donc au modèle de rémunération des services apportés par les prestataires du SET;
- sans doute également à une erreur de départ de la Directive qui présente le SET comme un service supplémentaire aux services de télépéage nationaux plutôt qu'un service universel dont les systèmes nationaux peuvent constituer des cas particuliers.

Toujours est-il qu'à ce jour les acteurs économiques qui sont chargés de jouer le rôle de prestataires du SET, sont soumis à des obligations très fortes (notamment de couvrir tout le territoire européen), avec des risques très élevés (notamment dans la mise en œuvre des systèmes de télépéage satellite), des contraintes financières considérables (montant des investissements à réaliser, garanties à produire, risques commerciaux), des difficultés pour engager des discussions dans chaque pays (problème de langue, multiplicité des percepteurs de péage, subtilités locales difficiles à appréhender, réticences à voir apparaître de nouveaux acteurs, voire des spécifications techniques allant à l'encontre de l'interopérabilité...), des coûts multiples pour se faire agréer dans chaque domaine de péage (certification, homologation, droits d'entrée demandés par les percepteurs de péage, coûts de réalisation des interfaces...) sans qu'un schéma raisonnable de rémunération ne vienne compenser tous ces efforts.

De plus les prestataires du SET restent en situation de compétition avec les systèmes nationaux qui peuvent s'avérer plus avantageux pour leurs clients et ruiner ainsi tous leurs efforts pour couvrir l'Europe entière.

L'organisme de régulation (Interoperability Manager) préconisé par CESARE n'a pas pu être mis en place et dès lors la gestion de l'interopérabilité est assurée par un groupe de coordination entre pays! De fait chaque pays prétend être interopérable mais, le diable étant dans les détails, on s'aperçoit rapidement qu'il y a des spécificités pratiquement pour chaque domaine de péage.

C'est d'ailleurs la raison pour laquelle à ce jour un fournisseur d'OBE doit passer une procédure de certification sur chaque domaine de péage et chaque prestataire de service utilisant ces mêmes OBE passer des tests d'aptitude à l'emploi auprès de chaque percepteur de péage. Dès lors ce sont des millions d'euros qui sont dépensés pour qualifier des équipements pour l'interopérabilité sans aucune réelle harmonisation européenne.

Enfin si on se place du point de vue de l'utilisateur, certes il peut trouver un intérêt à ne disposer que d'un seul équipement à bord de son camion et accepter une contribution pour le service qu'on lui rend, mais cela ne peut en aucun cas justifier des coûts importants à consentir en sus du montant du péage (déjà jugé par principe trop élevé) pour disposer d'un service unifié.

## Comment avancer ?

### ► Une volonté politique des acteurs majeurs

Un certain nombre de sociétés de service aux transporteurs (pétroliers, émetteurs de télépéage, émetteurs de cartes accréditatives, sociétés de services...) sont intéressées à développer le service si les conditions le permettent et ont créé à cet effet une association professionnelle, AETIS, dans le but d'aider les différents acteurs du SET à converger vers une solution acceptable économiquement et qui préserve les intérêts de chacune des parties. AETIS siège dès lors aux côtés de l'ASECAP, de l'IRU, des représentants des organismes de normalisation, des représentants des États-Membres, au « Comité Télépéage » institué par la Commission Européenne.

La plupart des États-Membres, parmi les plus concernés par le péage, et les concessionnaires à travers l'ASECAP ont la volonté politique d'aboutir. Le projet Ecotaxe en France, combiné avec le TIS/PL, mixant, dans un environnement totalement interopérable, la technologie DSRC et la technologie satellitaire, constitue un pas décisif pour avancer vers la résolution des problèmes.

Les transporteurs, à travers les positions marquées de l'IRU, soutiennent également le projet.

La Commission Européenne considère le SET comme un enjeu majeur de la liberté de circulation en Europe et pousse l'ensemble des acteurs à rechercher un accord pour la mise en place rapide du SET.

### ► Procéder par étape

AETIS a proposé des pistes et des recommandations pour permettre au projet du SET de se déployer progressivement sur l'ensemble du territoire européen, la première étant de progresser par étapes en déployant l'interopérabilité dans les pays qui y sont prêts et notamment ceux qui supportent le trafic poids lourds de transit le plus important, la seconde étant de mettre en place une série de mesures pour diminuer les coûts de mise en œuvre du SET et améliorer sa rentabilité pour toutes les parties.

ASECAP et plusieurs États-Membres ont également insisté sur la nécessité de réaliser cette première étape du SET et la recommandation a été entendue puisque la Commission Européenne a proposé de réaliser une interopérabilité régionale qui pourrait comprendre notamment (mais pas exclusivement) : l'Espagne, la France, l'Allemagne, l'Autriche et l'Italie. Toutefois AETIS a présenté les questions d'ordre général et les questions pays par pays qui devront être traitées afin de disposer d'un projet viable.

### ► Bien répartir les risques

La première question essentielle est celle de la répartition des risques entre les différents acteurs : l'utilisateur, le percepteur de péage et le prestataire du SET. Si l'utilisateur doit être responsable des données nécessaires à la détermination de sa classe de péage et du bon usage des équipements qui lui sont confiés, la question devient particulièrement difficile entre les percepteurs de péage et chaque prestataire du SET.

Notre première recommandation est de disposer de règles homogènes et suffisamment strictes d'agrément des prestataires du SET pour que chaque percepteur de péage puisse avoir une confiance raisonnable sur la qualité de la signature du prestataire du SET avec lequel il contracte et à qui il confie la collecte de son argent !

Le métier de prestataire du SET, qui ne relève pas des règlements relatifs aux établissements financiers, consiste à jouer le rôle d'assureur en garantissant le percepteur de péage contre le risque de défaillance de paiement du client, et à assumer l'encours de péage de ses clients, représentant plusieurs dizaines de fois son propre chiffre d'affaires, entre le moment où ils le doivent et le moment où ils le payent effectivement. Ce métier, les prestataires du SET

## How to step forward?

### ► A political will of the major actors

A certain number of service providers to haulers (petrol card issuers, ETC providers, private card issuers, service providers...) are interested in developing the service provided conditions are present to allow it and have therefore created a professional association, AETIS, with the goal of helping the different EETS stakeholders to converge to an economical acceptable solution that would preserve the interests of either parties. AETIS is sitting beside ASECAP, IRU, representatives of normalization bodies, representatives of Member-States, at the "Comité Télépéage" instituted by the European Commission.

Most of the Member States, among the most concerned one on tolls, and concessionaires through the ASECAP, have the political will to find a solution. The Ecotaxe project in France, combined to the existing TIS/PL, mixing in a fully interoperable environment, the DSRC technology and the satellite technology, constitutes a decisive step forward towards resolving problems.

Haulers, through the marked position of IRU, are sustaining also the project.

The European Commission considers EETS as a major stake for free traveling in Europe and removing barriers between Member States, and is pushing all the stakeholders to find an agreement for the quick implementation of EETS.

### ► Proceed by steps

AETIS has proposed ways and recommendations to allow the EETS project to be progressively deployed on the European territory, the first of which being to progress by steps by developing interoperability in the countries which are ready and especially those where the HGV transit traffic is the most important, the second being to set in place a series of measures to lower the costs of implementing EETS and improving its profitability. ASECAP and several Member-States have also insisted on the necessity to realize a first implementation of EETS and the recommendation has been accepted by the European Commission who is now proposing to start a regional interoperability which may include (but not exclusively): Spain, France, Germany, Austria and Italy. However AETIS has stressed some general questions and country per country questions that need to be addressed before having a viable project.

### ► Sharing the risks

The first main question is the way to share the risks between the different stakeholders: the user, the toll charger and the EETS provider. If the user is clearly responsible for the data needed for determining the toll class of tariff and for the usage of the equipment, the question becomes more difficult between the toll charger and each EETS provider.

Our first recommendation is to set up homogeneous rules and sufficiently strict for the EETS provider agreement in such a way that toll chargers could be reasonably confident on the quality of signature of the EETS provider whom is contracting with and whom he is entrusting the collection of its money!

The EETS provider job, which is not covered by regulations on financial institution, consists in playing the role of an insurance company by guaranteeing the toll charger for the risk of a customer payment failure, and to assume the outstanding tolls of its customers, which would represent several tenths of times of its own turn-over, between the time when the toll is due and the time it is effectively

paid to the EETS provider by the customer. These jobs, EETS providers, members of AETIS, are accustomed to play and have tools to manage the better those risks. But, the incoming of the satellite technology is bringing a new risk linked to the management of a technology that would autonomously determine the toll charging data. Our recommendation is that this risk should be minimized as much as possible first because it may involve considerable sums of money, out of proportion of the financial capabilities of EETS providers, also because each toll charger would like to have the means of controlling the charging data that will be used for determining the tolls.

AETIS notices very different interpretations (between France and Germany for example) of the implementation of a satellite toll system. The position of AETIS is to underline that it is absolutely necessary to limit the technical risks that toll charger would like to bear on the shoulders of the EET providers, in particular in determining the toll amount, and to harmonize the national approaches on the respective roles of the toll chargers and the EETS providers.

The failure of one EETS provider, because he would have to bear risks overwhelming its own capability to manage them, would generate, whatever the level of guarantees asked by toll chargers are, a very hazardous situation for both users who would immediately be in an enforcement case, and all European toll chargers who would support high losses of tolls. Our recommendation is to set in place preventive measures, like we do with our own customers, in order to have a clear evaluation of the level of risk of each single EETS provider, to have alerts in case of an event affecting the level of risk and to ask for financial solvency ratios, taking for instance as an example what is asked to financial institutions (group of Basel).

► Reducing costs for certification and suitability of use

Certification and suitability of use costs for equipment, multiplied by the number of toll chargers, is one of the driving costs of EETS where it is necessary to find a solution.

It is suggested to define a unique process, at the European scale, for the certification of equipment (of toll chargers as well as of EETS providers) and to limit strictly the suitability of use tests to a progressive phasing-in period with real customers. This would considerably reduce homologation costs.

Besides, it is necessary to harmonize the national interpretation of the standards, to fight against particular specifications which would introduce some subtle differences that would ruin the interoperability, and to set in place a real technical management of interoperability

► Ensuring a fair remuneration for the services which are rendered

EETS would allow, if it would be generalized, to equip a large majority of users with an OBE accepted for electronic toll collection, and managed by liable intermediaries who would ensure all the user relation, all formalities to the toll charger and guarantee the payment of liable tolls, including outside the national borders of the toll charger.

Being understood that occasional users involve considerable costs to be managed in any toll system, a fortiori in a free flow system, and that any occasional user on one network is compulsorily a frequent user somewhere else

potentiels, membre d'AETIS, sont habitués à l'exercer et disposent tous d'outils pour gérer au mieux ces risques.

Par contre, l'arrivée de la technologie satellitaire fait peser sur eux un risque nouveau lié à la gestion d'une technologie qui détermine de façon autonome les éléments d'assiette du péage qui doit être perçu. Notre préconisation est que ce risque doit être minimisé autant que possible d'abord parce qu'il peut porter sur des sommes considérables, hors de portée des entreprises prestataires du SET, ensuite parce que chaque percepteur de péage voudra disposer des moyens de contrôle sur les éléments d'assiette qui sont utilisés pour déterminer le péage.

AETIS constate l'interprétation très diverse (entre la France et l'Allemagne par exemple) de l'implémentation d'un système de péage satellitaire. La position d'AETIS est de souligner qu'il est absolument indispensable de limiter les risques techniques que les percepteurs de péage seraient susceptibles de faire supporter par les prestataires du SET, en particulier dans la détermination du montant du péage, et d'harmoniser les approches nationales sur les rôles respectifs du percepteur de péage et du prestataire du SET.

La défaillance d'un prestataire du SET, parce qu'on lui aura fait supporter des risques sans commune mesure avec ses propres capacités de les gérer, engendrerait, quelles que soient les garanties éventuellement exigées par les percepteurs de péage, une situation extrêmement grave aussi bien pour ses clients qui se trouveraient instantanément en situation de manquement que pour tous les percepteurs de péage sans exception qui subiraient des pertes considérables de péage. Notre préconisation est de mettre en place des mesures préventives, comme nous le faisons avec nos propres clients, pour évaluer régulièrement le niveau de risque de chaque prestataire du SET, de disposer d'alertes en cas d'événement contribuant à détériorer ce niveau de risque et à exiger des mesures financières vérifiant des critères de solvabilité satisfaisants, à l'exemple de ce qui peut être demandé à des établissements financiers (groupe de Bâle).

► Réduire les coûts de certification et d'aptitude à l'emploi

Les coûts de certification des équipements, puis d'aptitude à leur emploi, multipliés par le nombre de percepteurs de péage est l'une des sources de coûts sur laquelle il est nécessaire d'agir.

Il est proposé de définir un processus unique, à l'échelle européenne, de certification des équipements (tant ceux des percepteurs de péage que des fournisseurs des prestataires du SET) et de limiter strictement les tests d'aptitude à l'emploi à une montée en puissance progressive des clients utilisateurs. Ceci permettrait de réduire très sensiblement les coûts d'homologation.

Par ailleurs, il est nécessaire d'harmoniser les interprétations nationales des normes, de lutter contre des spécifications particulières qui introduisent des nuances qui contreviennent à l'interopérabilité et de mettre en place une véritable gestion technique de l'interopérabilité.

► Assurer une juste rémunération des services rendus

Le SET permettrait, s'il était généralisé, d'équiper une très large majorité d'usagers d'un OBE apte à régler le péage par télépéage, et d'intermédiaires fiables qui assurent toutes les relations avec ces usagers, toutes les formalités côté percepteur de péage et qui leur garantissent le paiement des péages dus, y compris au-delà des frontières.

Sachant que les usagers occasionnels sont sources de coûts considérables dans tout système de péage, a fortiori s'il s'agit d'un télépéage à flux libre, et que tout usager occasionnel sur un réseau est forcément un usager fréquent

quelque part et que sur ce réseau il aura tout intérêt à s'équiper en télépéage, le SET peut alors constituer une source d'économie très importante pour l'ensemble des percepteurs de péage impliqués.

L'utilisation de l'OBE est en outre partagée et son coût d'utilisation peut alors être supporté entre plusieurs percepteurs de péage, générant ainsi des économies substantielles tant en investissement en OBE que dans leur renouvellement et leur gestion.

Enfin le prestataire du SET organise la collecte des péages pour des usagers en provenance de nombreux pays dans et hors Europe. Les péages sont garantis par le prestataire du SET même après que l'utilisateur a quitté le domaine de péage. Il offre ainsi un service partagé entre son client qui n'a qu'un interlocuteur pour toutes les questions de péage en Europe, un seul abonnement et un seul équipement à mettre en place, et chaque percepteur de péage qui se trouve assuré d'être payé.

Les percepteurs de péage devraient par conséquent financer collectivement les OBE et leur gestion, la gestion de la relation client et la garantie de paiement qui leur est apportée par les prestataires du SET. Ils devraient également rémunérer les risques qu'ils transfèrent aux prestataires du SET et notamment les risques techniques et financiers. Ils doivent enfin éviter d'organiser une compétition entre leurs produits locaux de télépéage et le SET qui inciteraient les usagers à ne pas utiliser leur abonnement SET chez eux.

L'OBE dispose également d'une fonctionnalité DSRC permettant d'assurer le contrôle sanction des usagers en flux libre. Cette fonctionnalité permet aux percepteurs de péage de s'assurer que l'utilisateur, quelle que soit sa nationalité, présente un OBE valide avec les informations à jour permettant d'appliquer le bon tarif de péage.

L'utilisateur doit payer pour le service qui lui est rendu et la simplification de la gestion du poste péage qui lui est apportée par le prestataire du SET.

C'est à ces conditions que le SET peut se développer.

### ► Faire confiance au marché

Dès lors que les conditions sont clairement établies pour un déploiement du SET et que les réticences initiales pour démarrer auront été vaincues, le marché va trouver un équilibre naturel et mettre en place les organisations les plus efficaces pour répondre aux impératifs du SET. Les prix des prestations de service baisseront en même temps que les coûts et le SET pourra se développer en même temps sans doute que de multiples autres services ITS (mais c'est une autre histoire...).

## Conclusion

Le SET est une belle opportunité pour faciliter la diffusion du télépéage en Europe et sans doute permettre le développement de nouvelles politiques routières associées au péage.

Le SET présente ainsi de multiples avantages liés à l'interopérabilité du système et à l'interlocuteur unique du percepteur de péage que constitue le prestataire du SET, pour faciliter la gestion de systèmes flux libre existants, diminuer les coûts de perception de péage ou créer de nouveaux systèmes de péage là où un système autonome non interopérable trouverait difficilement sa rentabilité. Il ouvre également la porte à des péages flux libre modulés en fonction du lieu, du temps ou des caractéristiques des véhicules et pourrait à plus long terme intégrer des fonctionnalités ITS non directement liées au péage. Le projet se trouve à un tournant historique où des initiatives doivent être prises pour engager concrètement le projet. Les futurs prestataires du SET se sont organisés à travers AETIS pour apporter leur contribution et trouver des solutions pour faire du SET un succès. ■

and that on this particular network he would have a significant interest in being equipped for electronic toll collection, EETS may therefore be a significant source of savings for all the concerned toll chargers.

The use of the OBE is shared and the usage costs may therefore be borne by several toll chargers, generating substantial savings in OBE investment and in their renewal and management.

Finally the EETS provider is collecting tolls for users of numerous different countries in and outside Europe. Tolls are guaranteed by the EETS provider even after the user has left the toll domain. He offers a service shared between his customer who has only one service provider for all toll issues in Europe, one subscription contract and one on-board equipment, and each toll charger who is sure to be paid for the tolls.

Toll chargers should consequently pay for the financing of the OBE and their management, the customer relation and the guaranty of payment brought by the EETS providers. They should also remunerate the risks which they transfer to the EETS providers and especially technical and financial risks. They should avoid competition between EETS and their national scheme that would incite the user to best subscribe to their local scheme instead of using their EETS subscription.

The OBE has also a DSRC functionality allowing enforcement controls in a free flow system. Such functionality allows toll chargers to be sure that the user, independently from its nationality, has a valid OBE with updated data to apply the right tariff.

The user has to pay for the service he gets from the EETS provider by simplifying its toll expenses management.

These are the conditions for EETS to deploy.

### ► Being confident to the market

As soon as the conditions are clearly established for EETS deployment and the initial fears to start have been overcome, the market should find its natural balance and set in place the most efficient organizations to answer to the EETS requirements. The prices for the services will decrease at the same time than the costs and EETS would probably open the way to multiple other ITS services (but this is another story...).

## Conclusion

EETS appears as a good opportunity to extend electronic tolling systems all over Europe and with this expansion to develop new road policies associated to tolls.

EETS present multiple advantages linked to the interoperability of the system and the unique contractual partner of the toll charger which is the EETS provider, to facilitate the management of free flow existing systems, lower toll collection costs or create new toll systems where an autonomous non interoperable system would difficultly find its profitability. It opens the door to free flow tolling modulated according to the place, to the time or to vehicle characteristics and could in a longer term integrate ITS functionalities not directly linked to tolls.

The project is at a historic turning point where initiatives have to be taken in order to concretely engage the project. Future EETS providers have organized themselves through AETIS to bring their contribution and find solutions to make EETS a success.

# Péage en flux libre

**François MALBRUNOT**, vice-président ATEC ITS France, directeur général de LOGMA Consulting  
vice-chairman of ATEC ITS France, chief executive Officer of LOGMA Consulting



## FREE FLOW TOLLING

### Historical perspective

In our introductory article, we recall the past history of the toll, but what about free flow?

In 1985, in the United States, the journal USA Today (“Snapshot” heading) in its own way, celebrated the two hundredth anniversary of the toll in Virginia<sup>1</sup>: a drawing showing a stagecoach, with four horses in full gallop, given full rein, and the coachman throwing his shiny gold dollars, in full flight, in the direction of the toll booth.

The desire for a free flow toll is therefore nothing new, but was some time coming, with the first practical applications being only possible with the development of the electronic toll<sup>2</sup> which became operational during the 1980s (Amtech and Motorola in the United States, and Saab Combitech, Micro Design, Thomson, Matra... in Europe).

The first applications, in Free Flow mode, considered very innovative, were in the United States, in California, on the SR91 (1995)<sup>3</sup>, in Australia in Melbourne (1996)<sup>4</sup> and in Canada on the E407 (June 1997).

Numerous other systems were then implemented for road construction works (motorway sections, bridges or tunnels), and then for extended motorway networks, most often for certain categories of vehicle only (HGVs over 12 tonnes in Germany for example).

One should not forget much more recent applications, which have appeared in the United States, relating to carriageways referred to as HOT (High Occupancy Tolls)<sup>5</sup>. These consist of receiving a toll, whose tariff is differentiated according to the number of passengers present in a vehicle.

Following this historical perspective, this article, by way of introduction to numerous subjects covered in this TEC issue, presents the various aspects of free flow electronic tolling, ranging from technical and operational questions, to legal and contractual aspects, as well as commentary on the costs.

### Terminology:

- **Toll:** The term “Toll” is used regardless of the legal context of the collection (toll, tax, fee, etc.) for an amount due by a vehicle through the use of an infrastructure, or its presence in a given sector (urban toll, for example).

## Aperçu historique

Dans l’introduction de cette revue, on a rappelé l’ancienneté du péage, mais qu’en est-il du flux libre ?

En 1985, aux États-Unis, le journal USA Today rubrique « Snapshot » célébrait à sa façon, le deux-centième anniversaire du péage en Virginie<sup>1</sup> : un dessin présentant une diligence, avec 4 chevaux lancés à pleine allure, la bride sur le cou, et le cocher lançant ses dollars or étincelants, à la volée, vers la cabine de péage.

Le souhait du péage flux libre n’est donc pas nouveau, mais il a fallu du temps pour qu’il se concrétise, les premières mises en œuvre ne pouvant se faire qu’avec le développement du télépéage<sup>2</sup> qui n’est apparu en opérationnel qu’au cours des années 1980 (Amtech et Motorola aux États-Unis, Saab Combitech, Micro Design, Thomson, Matra... en Europe).

Les premières applications, en Flux Libre, considérées comme très innovantes, se situent aux États-Unis, en Californie, sur la SR91 (1995)<sup>3</sup>, en Australie à Melbourne (1996)<sup>4</sup> et au Canada sur E407 (Juin 1997).

De nombreux autres systèmes ont ensuite été mis en œuvre pour des ouvrages routiers (Sections autoroutières, ponts ou tunnels), puis des réseaux autoroutiers étendus, le plus souvent pour certaines catégories de véhicules seulement (Poids Lourds de plus de 12 Tonnes en Allemagne par exemple). Il ne faut pas oublier les applications, beaucoup plus récentes, apparues aux États-Unis, relatives aux voies de circulation dites HOT (High Occupancy Toll)<sup>5</sup>. Elles consistent à percevoir un péage, dont le tarif est différencié selon le nombre de passagers présents dans un véhicule.

Après cet aperçu historique, et en introduction aux nombreux sujets traités dans ce numéro de la revue TEC, cet article présente les différents aspects du télépéage flux libre depuis les questions techniques et opérationnelles, jusqu’aux aspects légaux et contractuels, ainsi qu’un commentaire sur les coûts.

## Vocabulaire

- **Péage :** Le terme « Péage » est utilisé quelque soit le contexte légal de perception (péage, taxe, redevance...) d’un montant dû par un véhicule du fait de l’usage d’une infrastructure, ou de sa présence dans un secteur donné (péage urbain par exemple).

1. In 1785, five years after Richmond had become the state’s capital, the legislature appointed a commission to erect toll gates on existing roads in the Alexandria area to increase road revenue (A HISTORY OF ROADS IN VIRGINIA – Virginia Department of Transportation).

2. Electronic toll using DSRC technologies (Dedicated short range communication), using various different standards.

3. Project implemented with Cofiroute.

4. Project implemented with EGIS Projects.

5. Compare with the nomenclature HOV (High Occupancy Vehicle), for carriageways only accessible to vehicles travelling with a minimum given number of passengers, which are toll-free.

1. In 1785, five years after Richmond had become the state’s capital, the legislature appointed a commission to erect toll gates on existing roads in the Alexandria area to increase road revenue (A HISTORY OF ROADS IN VIRGINIA – Virginia Department of Transportation).

2. Télépéage par technologies DSRC (Dedicated short range communication), selon différents standards.

3. Projet réalisé avec Cofiroute.

4. Projet réalisé avec EGIS Projects.

5. A comparer avec le vocable HOV (High Occupancy Vehicle), pour des voies de circulation accessibles uniquement à des véhicules circulant avec un nombre minimal de passagers, qui sont sans péage.

- **Véhicules redevables** : Selon le contexte, tous les types de véhicules peuvent être redevables du péage (hors exemption), soit seule une catégorie définie est redevable (Par exemple Véhicules de Marchandises de plus de 3.5 tonnes, ou plus de 12 tonnes).
- **Flux canalisé avec barrière** de voie : perception du péage tel qu'il existe sur la plupart des concessions routières, offrant un ou plusieurs modes de paiement (dont le télépéage), ou mieux des voies dédiées réservées aux véhicules équipés pour le télépéage.
- **Flux canalisé sans barrière** de voie : fonctionnant en télépéage DSRC (éventuellement par reconnaissance de l'immatriculation); on parle de « Flux libre canalisé ».
- **Flux Libre intégral** : fonctionnant en télépéage avec différentes technologies (voir ci-après), sans aucune possibilité de paiement sur l'infrastructure (AETC – All Electronic Toll Collection, ou ORT - Open Road Tolling).
- **Flux Libre partiel** : fonctionnant en télépéage en technologie DSRC, avec possibilité de paiement sur l'infrastructure; c'est l'approche privilégiée par les concessionnaires qui disposent de gares de péage et créent au centre une ou plusieurs voies de circulation en flux libre pour les véhicules équipés.



## Un peu de technologie

Les systèmes «péage flux libre» sont, en très grande majorité, basés sur des Équipements Embarqués (télébadage ou On Board Equipment), avec **technologie DSRC**, particulièrement efficace en termes de performances, de sécurité, de fiabilité et de facilité d'emploi, ainsi que de coûts «complets». Cette technologie DSRC, est utilisable pour tout type de véhicule (du deux-roues au Poids Lourds) et aussi bien en **flux libre intégral** qu'en **mode canalisé** (voies de péage) avec ou sans barrière acceptant différentes vitesses de passage (du quasi-arrêt à quelques dizaines de Km/h).

Le «télébadage» permet de localiser le véhicule porteur avec une grande précision (de l'ordre du mètre), d'identifier le véhicule (Immatriculation), de disposer des caractéristiques du véhicule (poids limites, essieux, Euro Class...) stockées dans l'OBE (selon les normes européennes), et bien sûr de disposer des données du contrat associé pour le paiement (en post-paiement ou en prépaiement).

C'est ainsi que des **contextes mixtes, flux canalisés et flux libres**, se sont mis en place dans de nombreuses concessions routières, en particulier aux États-Unis. Ils peuvent compter des quantités importantes de véhicules concernés, de plusieurs millions de télébadges : 23 millions de télébadges actifs aux États-Unis, pour E-Z Pass (Interopérabilité sur 14 États du Nord-Est dont la Virginie pour 24 concessionnaires), 9 millions en Italie (Autostrade), près de 5 millions en France (Liber-t et TIS PL), plus de 2 millions au Portugal (Via Verde)... A l'échelle mondiale, le nombre de télébadges en service s'approche de la centaine de millions.

En Europe, nous avons la chance de bénéficier d'un standard Européen (CEN DSRC TC 278), finalisé en 2004, qui a permis le déploiement de notre industries sur tous les continents et à grande échelle, que ce soit en télépéage flux libre ou en télépéage en voies canalisées. C'est aussi ce qui a permis de créer une interopérabilité totale; à grande échelle pour les PL circulants en France et en Espagne équipés d'un unique télébadage.

On peut noter qu'aux États-Unis plusieurs standards DSRC (trois) cohabitent, sans que cela n'ait empêché le développement du télépéage, mais la question de l'interopérabilité aux États-Unis ne se pose pas comme en Europe.

- **Taxable vehicles:** Depending on context, all types of vehicles can be liable to pay a toll (other than exemption), or only one specified category is taxable (For example goods vehicles over 3.5 tonnes, or over 12 tonnes).
- **Channelled flow with toll lane barrier:** collection of the toll as is the case on most of the roadway concessions, offering one or more means of payment (including electronic toll), or carriageways reserved for vehicles equipped for electronic tolling.
- **Channelled flow without toll lane barrier:** operating with DSRC electronic toll (as appropriate, with number plate recognition); referred to as "Channelled free flow".
- **Full free flow:** functioning as an electronic toll system with different technologies (see below), without any possibility of payment on the infrastructure (AETC – All Electronic Toll Collection, or ORT - Open Road Tolling).
- **Partial Free Flow:** functioning with electronic tolling with DSRC technology, with the possibility of payment in the infrastructure; this is the approach favoured by concessionaires who have toll stations and create in the centre one or more free flow carriageways for suitably equipped vehicles.

## Some technology

"Free flow toll" systems are, for the greater majority, based on on-board technologies (teleshield or on-board equipment [OBE]), using **DSRC technology**, particularly effective in terms of performance, security, reliability and ease of use, as well as "overall" costs.

This DSRC technology can be used for **all types** of vehicle (from two-wheels to HGVs) as well as in both **full free flow** and **channelled mode** (toll lanes) with or without barrier, accepting different passage speeds (from virtually stopped to several tens of Km/hr).

The "teleshield" (télébadage) carried in the vehicle allows it to be located with great precision (within approximately one metre), and allows its identification (registration number), access to the vehicle characteristics (weight limits, number of axles, Euro Class, etc.) stored in the OBE (according to European standards), and of course access to the data for the related contract for the payment (whether in post-payment or pre-payment mode). This is how **mixed contexts, channelled flows and free flows** have become established in numerous road management concessions, in particular in the United States. They can include significant numbers of vehicles concerned, and many millions of teleshields: 23 million active teleshields in the United States, for E-Z Pass (interoperability in 14 North-Eastern States including Virginia with 24 concessionaires), 9 millions in Italy (Autostrade), nearly 5 million in France (Liber-t and TIS PL), over 2 million in Portugal (Via Verde), etc. On a world scale, the number of teleshields in service is approaching the hundred million mark.

In Europe, we have been fortunate in being able to benefit from a European standard (CEN DSRC TC 278), finalised in 2004, which has enabled the deployment of our industries on every continent and on a large scale, whether in free flow electronic tolls or in channelled toll lanes. This is also what has enabled the creation of a full interoperability, on a large scale, for HGVs travelling in France and in Spain equipped with a single teleshield.

It can be pointed out that, in the United States, several DSRC standards (three) coexist, without this preventing the development of the electronic toll, but the question of interoperability in the United States is not raised in the same way as it is in Europe.

- The toll with multi technologies (GNSS, CN, DSRC) – OBE GNSS/CN on-board equipment

In the context of the specific HGV taxes, the concept of the electronic toll based on “**on-board location**”, **using satellites (GNSS – Global Navigation Satellite System) and DSRC tags, associated with cellular radio communication (CN - Cellular Network)** has emerged, with the initiation of Toll Collect in Germany in January 2005 (fully operational from January 2006). This **particularly innovative** approach, with which Cofiroute has been associated from the outset, relates to HGVs over 12 tonnes, for network of 12,000 km (extended to 13,300 km from August 2012).

On-board equipment (EE [in French] or OBE - On Board Equipment), also has, in addition to the GNSS and CN technologies, short range DSRC communication (infrared or CEN) and can be connected to the vehicle’s tachograph kilometre counter. They also have, for data and configuration updates:

- Human Machine Interface (HMI) which can be used by the driver
- Radio communication interface with a “proxy”, which can be used remotely by the transmitter.

This on-board equipment operates **in full free flow (multi-carriageway)** in both the DSRC and the GNSS/CN contexts, as well as **in toll lanes** in the DSRC context. The **ECOTAXE** project, **in France**, for HGVs over 3.5 tonnes, which is expected to start up in July 2013, will be the **first example in the world**, of on-board equipment enabling operation in full free flow in GNSS/CN **and** CEN DSRC, as well as with electronic tolling in channelled toll lanes (including the TIS PL and VIA T2 contexts). Currently, this multi technologies approach has only been implemented or planned for goods transport vehicles; as well as the above countries, it concerns Slovakia (since January 2011) and is under consideration for Belgium (2016).

The number of vehicles equipped with GNSS/CN is not on the same scale as for DSRC, as only HGVs are involved: 800,000 OBUs in Germany, 275,000 in Slovakia, 800,000 planned for the Ecotaxe, 700,000 planned for Belgium. Following the CEN DSRC toll, standardisation bodies in Europe, especially the CEN, since 2007, have carried out major standardisation work for the GNSS/CN. This standard corpus, covering on-board equipment and the different interfaces, may contribute to the development of interoperable systems in Europe, as well as to the extension of these solutions outside Europe.

- The toll based on the vehicle registration number (Video Tolling)

Finally, the electronic toll based on **vehicle registration number recognition**, is implemented in free flow tolling,

- for local contexts (urban taxing in London or in Stockholm for example),
- as an alternative to free flow electronic tolling (GNSS/CN or DSRC) for “occasional” non-subscriber users,
- for collecting a “tax” fee of the “virtual” tax disk type.

The principle is to have pre-registration procedures enabling the constitution of a database combining, for a given vehicle, its registration number, its characteristics and elements enabling payment of the toll.

The payment of the amounts due is most often performed with prepayment against the number of transits of the vehicle; it may also be implemented with prepayment for a specific journey, specified and stored in a database, before the journey takes place (as in the case in Germany for Toll Collect).

## ► Le péage avec Équipement Embarqué multi technologies (GNSS, CN, DSRC) – OBE GNSS/CN

Dans le cadre des taxes spécifiques aux Poids Lourds, en Europe, le concept du télépéage basé sur la «**localisation embarquée**», **par satellites (GNSS – Global Navigation Satellite System) et balises DSRC, associée à une communication radio cellulaire (CN- Cellular Network)** a vu le jour avec le démarrage de Toll Collect en Allemagne en janvier 2005 (complètement opérationnel depuis janvier 2006). Cette approche **particulièrement innovante**, à laquelle Cofiroute est associé depuis l’origine, porte sur les PL de plus de 12 Tonnes, pour un réseau de 12 000 km (étendu à 13 300 km depuis août 2012).

Les équipements embarqués (EE ou OBE - On Board Équipement), disposent, en plus des technologies GNSS et CN, de la communication à courte portée DSRC (infra rouge ou CEN) et peuvent être connectés sur le compteur kilométrique du véhicule. Ils disposent également, pour les mises à jour de données et paramètres :

- d’une Interface Homme Machine (IHM) utilisable par le conducteur;
- d’une interface par communication radio avec un proxy, utilisable à distance par l’Émetteur.

Ces Équipements Embarqués fonctionnent **en flux libre intégral (multivoies)** dans les deux contextes DSRC et GNSS/CN, ainsi qu’**en flux canalisé** en contexte DSRC.

Le projet **ECOTAXE, en France**, pour les PL de plus de 3.5 Tonnes, dont l’ouverture est prévue en juillet 2013, constituera le **premier exemple au monde**, d’Équipements Embarqués permettant le fonctionnement en flux libre intégral en GNSS/CN et en CEN DSRC, ainsi qu’en télépéage en voies canalisées (dont les contextes TIS PL et VIA T2).

Actuellement, cette approche multi technologies n’est mise en œuvre ou n’est prévue que pour les véhicules de transports de marchandises; en plus des pays ci-dessus, elle concerne la Slovaquie (depuis janvier 2011) et est envisagée pour la Belgique (2016).

Le nombre de véhicules équipés en GNSS/CN n’est pas à la même échelle que pour le DSRC, puisqu’ils ne concernent que les Poids Lourds : 800 000 OBU en Allemagne, 275 000 en Slovaquie, 800 000 prévus pour Ecotaxe, 700 000 prévus en Belgique.

A la suite du péage CEN DSRC, les organismes de normalisation en Europe, en particulier le CEN, ont mené depuis 2007, un très important travail de normalisation pour le GNSS/CN. Ce corpus normatif, couvrant les Équipements embarqués et les différentes interfaces, pourra contribuer au développement de systèmes interoperables en Europe, ainsi qu’à l’extension de ces solutions hors d’Europe.

## ► Le péage basé sur l’immatriculation du véhicule (Péage vidéo – Video Tolling)

Enfin, le télépéage, basé sur la **reconnaissance de l’immatriculation des véhicules**, est mis en œuvre, en péage flux libre,

- pour des contextes locaux (taxation urbaine à Londres ou Stockholm par exemple);
- comme alternative au télépéage flux libre (GNSS/CN ou DSRC) pour les « occasionnels », non abonnés;
- pour la perception de « taxe » de type vignette « virtuelle ».

Le principe est de disposer de procédures de pré-enregistrement permettant de constituer une base de données associant pour un véhicule donné, son immatriculation, ses caractéristiques, ainsi que les éléments permettant le paiement du péage.

Le règlement des montants dus s'effectue le plus souvent avec prépaiement décompté aux passages du véhicule; il peut aussi être effectué avec prépaiement pour un trajet donné, défini et stocké en base de données, préalablement à la réalisation du trajet (comme c'est le cas en Allemagne pour Toll Collect).

Le système prévu en Belgique (présenté officiellement en septembre 2012) pour les véhicules (moins de 3,5 t) soumis à une vignette, est basé sur le prépaiement, pour une période donnée. Il devrait concerner plus de 13 millions de véhicules sur l'ensemble du réseau routier belge.

## Les occasionnels en Flux Libre Intégral

Alors qu'en flux libre partiel, les concessionnaires ou percepteurs de péage, offrent des possibilités de paiement sur l'infrastructure elle-même, en Flux Libre Intégral, pour être « en règle », le véhicule doit toujours

- être identifiable et en mesure de régler le montant dû (Post paiement ou prépaiement avec décompte);
- ou pouvoir prouver qu'un règlement préalable a été effectué.

Cette exigence implique,

- soit la présence **obligatoire** d'un équipement conforme à bord de tous les véhicules redevables (options retenues par Asfinag en Autriche et pour Ecotaxe en France);
- soit la présence **optionnelle** d'un équipement conforme à bord des véhicules redevables;
- soit l'usage d'une solution alternative de déclaration par l'immatriculation du véhicule redevable, associée à un prépaiement (via différents moyens, y compris internet).

Dans ce dernier cas (véhicule non équipé d'un Équipement Embarqué conforme), le principe est de disposer de procédures de pré-enregistrement (avec immatriculation)

- avec prépaiement qui sera décompté aux passages du véhicule;
- ou avec indication du trajet prévu et prépaiement pour le trajet (comme c'est le cas en Allemagne pour Toll Collect).

## Cadre légal - Contrôle et sanction

En Flux Libre, comme il n'est pas possible d'arrêter le véhicule, les contrôles sur route, consistent à s'assurer, en temps réel ou en temps différé, pour un véhicule donné.

### ► A - en présence d'un OBE

- de la conformité des OBE (état de fonctionnement);
- de la validité des données contractuelles et de la cohérence des données du véhicule (dans l'OBE) avec les caractéristiques visibles et/ou mesurables;
- de l'historique des passages.

### ► B - en absence d'un OBE, pour l'immatriculation du véhicule

- de la validité de la présence du véhicule à un endroit donné et à une heure donnée;
- de la validité des données préenregistrées en site central (associées à l'immatriculation lue sur le réseau).

En fonction des résultats, le véhicule peut être interpellé sur le réseau et/ou des poursuites peuvent être engagées sur la base des données recueillies lors du contrôle et des images du véhicule (avant, arrière, **immatriculation**, vue

The system provided in Belgium (officially presented in September 2012) for vehicles (under 3.5 tonnes) liable to pay for a tax disk, is based on pre-payment, for a given period. This should affect over 13 million vehicles throughout the Belgian road network.

## Occasional users in Full free flow

Whereas in partial free flow, concessionaires or toll collectors offer payment options on the infrastructure itself, in Full free flow, in order to be "compliant", the vehicle must always

- be identifiable and able to pay the amount due (post-payment or pre-payment with incremental deduction),
- or be able to prove that a prior payment has been made.

This requirement entails:

- Either the **compulsory** presence of a conforming item of equipment on board all the taxable vehicles (options adopted by Asfinag in Austria and for Ecotaxe in France).
- Or the **optional** presence of a conforming item of equipment on board taxable vehicles,
- Or the use of an alternative declaration solution via the registration number of the taxable vehicle, associated with a prepayment (using different methods, including the Internet).

In the latter case (a vehicle not equipped with a conforming on-board item of equipment), the principle involves use of pre-registration procedures (with the vehicle registration)

- With pre-payment, which will be deducted against transits made by the vehicle,
- or with an indication of the planned journey and pre-payment for the journey (as is the case in Germany for Toll Collect).

## Legal framework – control and enforcement

In Free Flow, as it is not possible to stop the vehicle, controls conducted on the road, consist of ensuring, in real time or in non-real time, for a given vehicle:

- A – in the presence of an OBE
  - the conformity of the OBE (functioning condition)
  - the validity of the contractual data and of the consistency of the vehicle data (in the OBE) with the visible and/or measurable characteristics
  - the log of transits
- B – in the absence of an OBE, for the vehicle registration
  - the validity of the presence of the vehicle at a given location and at a given time,
  - the validity of the pre-registered data at the central site (associated with the registration read on the network).

According to the results, the vehicle can be stopped and checked on the network and/or investigations can be instigated on the database of information collected in the check as well as on images of the vehicle (front, rear, **registration numbers**, overall view of the vehicle, overall view of the scene, etc.). The challenge is to obtain a set of data that is as indisputable as possible and ... error free. It is important to note that the above principles are identical, in free flow, regardless of the technologies used (DSRC alone, GNSS/CN, mixed, vehicle registration number, etc.); the difference is derived only from the data read in the OBE (when present), for the conformity check.

Regardless of the context, payment procedures (via Internet, smartphone, telephone call, specialised terminals, etc.) must be put in place to reduce number of contraventions to be processed and to facilitate payment *a posteriori* for negligent users. However, the differentiation of tariffs according to payment method (normal or in order to rectify non-payment), should be sufficient to provide a strong incentive to users to **favour use of on-board equipment** (where this is not compulsory).

These technical and operational aspects must be encompassed by a **legal and contractual framework** for a very specific context (type of network or construction works, characteristics of the taxable vehicles, country of registration of the vehicles, time periods, payment guarantees, deposits, etc.).

This legal and contractual framework includes the procedures and resources implemented (technical and human) by the authorities concerned (police, customs, dedicated bodies, etc.) in the controls. These constitute key elements for the successful operation of free flow. The principle of "dissuasion" is equally essential, with

- an additional cost above the amount due, which must be very high (up to 750 euros for Ecotaxe, \$1500 in the United States, etc.) in comparison to the specific costs of the toll,
- the perception by the user of a very high probability of detection of "fraudulent" use,
- the certainty that the sums due must be paid to the toll collector and/or to the authorities (as appropriate, including international legal proceedings).

#### Considerations regarding costs

The object of this section is not to provide a detailed framework for the evaluation of the full costs (an **assembly** of the context and financing, studies, consultations and markets, **investment** in OBE and related systems, automatic and manual conformity control systems, management systems, Internet sites, call centre, **distribution and installation of OBE** in vehicles, **functioning**, telecommunications, personnel, remuneration of the OBE distribution networks, maintenance, **processing contraventions**, access to vehicle registration databases by country, etc.) but rather to highlight a number of points specific to Full free flow.

The **first specific feature** of this context is that the specific payment methods must be implemented by the toll collector and/or by the authorities entrusting to this mission to the toll collector. Thus, whereas in channelled mode, payment methods are those commonly used (coins and notes, bank or credit cards, etc.), in Free Flow, all the costs of the specific resources (OBE and management system) are borne by the single context of the toll.

As an example, the OBE used for Toll Collect (Germany) or for ASFINAG (Austria), are specific to each of these contexts; the same will be true for ÉCOTAXE (France), even if extended use is planned for the DSRC, or other contexts in GNSS.

The shared use of OBE, between different contexts (or toll domains), currently remains very limited, for multiple reasons, and this constitutes a primary factor for additional costs, in comparison with traditional toll systems. The identification of the vehicle by its registration number (without OBE) also present its own specific issues, with each toll collector having to put in place their own data management system.

d'ensemble du véhicule, vue d'ensemble de la scène...). Le défi est d'obtenir un ensemble de données aussi incontestables que possible et... sans erreurs.

Il est important de noter que les principes ci-dessus sont identiques, en flux libre, quelles que soient les technologies utilisées (DSRC seul, GNSS/CN, mixtes, immatriculation...); la différence provient uniquement des données lues dans l'OBE (quand il est présent), pour le contrôle de conformité.

Quel que soit le contexte, des procédures de régularisation (via Internet, smart phone, appel téléphonique, terminaux spécialisés...) doivent être mises en place pour réduire le nombre des infractions à traiter et faciliter le paiement *a posteriori* pour les usagers négligents. Cependant, la différenciation des tarifs selon le mode de règlement (normal ou par régularisation), doit être suffisante pour inciter fortement les usagers à **privilégier l'usage d'un équipement embarqué** (s'il n'est pas obligatoire).

Ces aspects techniques et opérationnels doivent s'inscrire dans un **cadre légal et contractuel** pour un contexte bien déterminé (type de réseaux ou ouvrage, caractéristiques des véhicules redevables, pays d'immatriculation des véhicules, périodes temporelles, garanties de paiement, cautions...).

Ce cadre légal et contractuel inclut les procédures et les moyens mis en œuvre (techniques et humains) par les autorités concernées (police, douanes, organismes dédiés...) pour le contrôle. Ils constituent l'élément clé de la réussite du flux libre. Le principe de la « dissuasion » est également essentiel avec

- un coût additionnel au montant dû qui doit être très élevé (jusqu'à 750 euros pour Ecotaxe, 1 500 \$ aux États-Unis...) en comparaison les coûts propres au péage;
- la perception par l'utilisateur d'une forte probabilité d'être détecté « en fraude »;
- la quasi certitude que les sommes dues devront être payées au Collecteur du péage et aux autorités (éventuellement avec procédures judiciaires internationales).

#### Considérations sur les coûts

L'objet de ce chapitre n'est pas de fournir un cadre détaillé d'évaluation des coûts complets (**montage** du contexte et financement, études, consultations et marchés, **investissement** en OBE et systèmes associés, systèmes de contrôle de conformité automatiques et manuels, systèmes de gestion, sites internet, centre d'appels, **distribution et installation des OBE** dans les véhicules, **fonctionnement**, télécommunications, personnels, rémunérations des réseaux de distribution d'OBE, maintenance, **traitement des infractions**, accès aux bases de données des immatriculations par pays, mais plutôt de faire ressortir quelques points propres au Flux Libre Intégral.

La **première particularité** de ce contexte est que des modalités de paiement spécifiques sont à mettre en œuvre par le collecteur de péage et/ou les autorités qui lui confient sa mission. Ainsi, là où en mode canalisé, les moyens de paiement sont d'usage commun (Pièces et billets, cartes bancaires ou accréditées...), en Flux Libre, l'ensemble des coûts des moyens spécifiques (OBE et système de gestion) est supporté par le seul contexte du péage.

A titre d'exemple, les OBE utilisés pour Toll Collect (Allemagne) ou pour ASFINAG (Autriche), sont spécifiques à chacun des contextes; il en sera de même pour ÉCOTAXE (France), même si un usage étendu est prévu pour le DSRC, voire d'autres contextes en GNSS.

Le partage d'usage des OBE, entre différents contextes (ou domaines de péage), reste très limité à ce jour, pour de multiples raisons, et cela constitue un premier facteur de surcoûts, en comparaison avec les systèmes de péage traditionnel.

L'identification du véhicule par son immatriculation (sans OBE) présente aussi ses spécificités, chaque collecteur de péage ayant à mettre en place son propre système de gestion des données.

La **deuxième particularité** est que le collecteur de péage et/ou les autorités doivent mettre en place des moyens, là encore spécifiques, pour l'accès des « occasionnels » à des procédures de règlement du montant dû, sans qu'ils s'équipent de façon permanente en OBE. Trois approches principales (combinées ou non) sont possibles :

- soit la mise à disposition « temporaire » d'un OBE (GO Box en Autriche, ou EE pour Écotaxe), via des lieux de distribution et de récupération;
- soit l'accès à des procédures faisant appel à internet et/ou à des réseaux de ventes existants (bureaux de postes, stations services...);
- soit la mise à disposition de terminaux spécialisés disséminés sur le réseau concerné, pour prépaiement à décompte ou pour prépaiement d'un trajet donné (Toll Collect par exemple).

La **troisième particularité** est que le traitement des véhicules non-conformes (absence d'OBE valide, compte prépaiement épuisé, absence de pré-enregistrement par l'immatriculation), nécessite des moyens techniques spécifiques (portiques de contrôles, véhicules spécialement équipés...) et des moyens humains importants tant sur le réseau, qu'en back office, sans oublier les moyens juridiques et judiciaires, pas toujours pris en compte.

Enfin, le Flux Libre Intégral est souvent présenté comme réduisant les équipements, matériels, systèmes... nécessaires pour la collecte du péage présent sur les infrastructures elles-mêmes. Mais de fait, d'autres moyens sont nécessaires, situés hors des infrastructures, mais présentant eux-mêmes des coûts (dont les réseaux de communications, les moyens de localisation par satellites et par balises, moyens alternatifs dans les stations services...).

Ces quelques considérations expliquent pourquoi, le Flux Libre Intégral présente des coûts aussi élevés et aussi différents de ceux rencontrés dans les concessions à péage par exemple. Ainsi le péage urbain de Londres a présenté, pendant ses premières années de fonctionnement (péage vidéo), un coût de collecte supérieur aux recettes,

Pour ce qui est du Flux Libre avec OBE, les analyses montrent que les premières années sont très coûteuses en investissement et en coûts d'exploitation, pour se réduire progressivement tout en se situant à pourcentages significatifs des montants collectés évoluant entre 15 % et 30 %. Bien évidemment les schémas financiers sont très différents selon le nombre de véhicules redevables, du montant collecté, les technologies employées (DSRC seul ou GNSS/CN/DSRC), les caractéristiques de l'ouvrage ou du réseau concerné...

Dans ce cadre, les facteurs principaux qui contribuent et contribueront à la réduction des coûts, sont

- le partage de l'usage des OBE entre différents domaines de péage (Concept de l'OBE unique);
- le développement des prestataires de service de péage (ETSP – Electronic Toll Service Provider), agréés pour plusieurs domaines, voire au niveau européen (**European ETSP**);
- l'équipement obligatoire pour certaines catégories de véhicules (PL de plus de 12 tonnes par exemple), d'un OBE européen;
- la mise en place d'un cadre juridique au niveau européen, permettant de traiter les véhicules non-conformes et une accessibilité facilitée aux informations concernant les redevables suite à infraction.

The **second specific feature** is that the toll collector and/or the authorities must put in place the resources, which in this case are also specific, for “occasional” users to have access to procedures for the payment of the amount due, without them being permanently equipped with OBE. Three main approaches (in combination or otherwise) are possible:

- either the “temporary” provision of OBE (GO Box in Austria, or OBE for Écotaxe), via distribution and collection locations,
- or access to procedures calling upon the use of the internet and/or existing sales networks (post offices, service stations, etc.),
- or the provision of specialist terminals distributed throughout the network concerned, for pre-payment with incremental deduction or pre-payment for a given journey (Toll Collect for example).

The **third specific feature** is that the processing of non-conforming vehicles (absence of valid OBE, exhausted pre-payment account, lack of pre-registration using the vehicle registration), the need for specific technical resources (control gates, specially equipped vehicles, etc.) and significant human resources both on the network and in the back office, not forgetting the legal or judicial resources, are not always taken into account.

Finally, Full free flow is often presented as reducing the quantity of equipment, materials, systems, etc. that are necessary for toll collection present on the infrastructures themselves. However other resources are indeed necessary, located outside the infrastructures, but themselves involving important costs (including the communications networks, the satellite and tag location resources, alternative resources in the service stations, etc.).

These various considerations explain why Full free flow presents such high costs and also cost that are different to those encountered in toll concessions for example. As for an example, the London urban toll generated, during its first years of operation (video toll), a cost of collection higher than the revenues received,

Concerning Free Flow with OBE, the analyses show that the first years are very costly in investment and in operating costs, but progressively reduce while retaining significant percentages of the amounts collected, ranging between 15% and 30%. Clearly, the financial frameworks are very different according to the number of taxable vehicles, the amount collected, the technologies used (DSRC alone or GNSS/CN/DSRC), the characteristics of the works structure or of the network concerned, etc.

In this context, the main factors contributing to the reduction of costs, are, and will be

- shared use of OBE between different toll domains (“Unique OBE” concept)
- the development of toll service providers (ETSP – Electronic Toll Service Provider), agreed for several domains, or potentially at European level (**European ETSP**)
- compulsory equipment for certain categories of vehicle (HGVs over 12 tonnes for example), for a European OBE item
- the establishment of a legal framework at European level, enabling the processing of non-conforming vehicles and facilitated access to information concerning taxable entities following a contravention.

## In summary

This general overview shows the great diversity in the implementation of the concept of Free Flow. It also enables solutions to be envisaged (detailed in the remainder of this issue), which seem reliable, with proven technologies, and which are suitable to the needs of users and toll collectors.

From the point of view of the service delivered for the user, the main point clearly relates to ease of circulation, avoiding slowing down and queues of traffic, and facilitating the payment process *per se*. It also facilitates the acceptability of the toll or of a tax.

Otherwise, Full free flow seems to be the only possible approach for certain new structures given the physical constraints (available space), and for the establishment of a toll (or tax) on the existing networks, on a large scale. Therefore, the implementation of taxation on goods transport by road, which is developing in Europe (and elsewhere) for various reasons, cannot be put in place other than by means of Full free flow: the European Directive relating to the interoperability of the toll is contributing to the extension of this approach, with the use of multi technologies OBE (GNSS/CN/DSRC) which could be accepted in several contexts (toll domains), for several million vehicles.

Regarding taxation of vehicles other than HGVs, currently implemented where it exists, using tax disks (affixed to the windscreen), the notion of a “virtual” or “electronic tax disk”, may be implemented according to the concept of Full free flow, without necessarily calling upon on-board equipment (DSRC alone or multi-technologies), but rather by using vehicle registration numbers.

**For existing tolled bridges, tunnels, and road networks, the situation is different**, as they have channelled toll lanes with control barriers, accepting all means of payment, for all categories of vehicle. In addition, the toll lanes dedicated to **DSRC electronic tolls**, offer users and operators a very high level of service (very high vehicle throughput/hour, no more waiting, increased security, etc.), in particular with a permitted speed of several tens of km/hr (TIS in France, Telepass in Italy, Via Verde in Portugal).

Otherwise,

- OBE with DSRC functions enables toll interoperability for all categories of vehicle, without technical or operational difficulties, both in Free Flow and in channelled mode.
- And the retention of toll lanes barriers facilitates the obtaining of payment, without calling upon significant resources or complex procedures, especially for vehicles originating from far away.

However, certain toll road networks, tunnels or bridges have already implemented full or partial free flow, as it is already the case in Portugal, Norway and Ireland, and others are currently being studied.

**In conclusion**, the deployment of free flow in Europe is certainly underway, in the short term for the collection of taxes on HGVs, in the medium term for all categories of vehicle, and more progressively and in the long term, for the collection of tolls for the financing of infrastructures. Implementation will always be conditioned by the evolution of the legal context in each country concerned and in the countries of origin of the vehicles, in order to retain a “good” level of payment guarantee. Actual deployment can only take place in the light of operational constraints and full costs of collection which should start to come down both for users and for the toll collectors.

## En synthèse

Ce survol général montre la grande diversité de mise en œuvre du concept de Flux Libre. Il permet aussi d’approcher des solutions (détaillées dans la suite de ce numéro), qui apparaissent fiables, avec des technologies éprouvées, et adaptées aux besoins des usagers et des collecteurs de péage.

Du point de vue du service rendu pour l’usager, le point majeur porte évidemment sur le confort en circulation, en évitant les ralentissements et les files d’attente, et en facilitant le processus de paiement proprement dit. Il facilite également l’acceptabilité du péage ou d’une taxe.

D’autre part, le Flux Libre Intégral apparaît comme la seule approche possible pour certains ouvrages nouveaux compte tenu des contraintes physiques (espace disponible), et pour la mise en place d’un péage (ou taxe) sur des réseaux existants, à grande échelle.

Ainsi, la mise en œuvre de la taxation du transport de marchandises par la route, qui se développe en Europe (et ailleurs) pour diverses raisons, ne peut se mettre en place qu’au moyen du Flux Libre Intégral, La Directive Européenne relative à l’interopérabilité du péage contribue à l’extension de cette approche, avec l’usage d’un OBE multi technologies (GNSS/CN/DSRC) qui pourra être accepté dans plusieurs contextes (domaines de péage), pour quelques millions de véhicules.

Pour ce qui concerne la taxation des véhicules autres que les PL, actuellement effectuée, quand elle existe, au moyen de vignettes (apposées sur le pare-brise), la notion de « vignette virtuelle » ou « électronique », pourra être mise en œuvre selon le concept du Flux Libre Intégral, sans forcément faire appel à un Équipement Embarqué (DSRC seul ou multi technologies), mais plutôt en utilisant l’immatriculation.

**Pour les ouvrages et réseaux existants à péage, la situation est différente**, car ils disposent de voies canalisées avec barrières de contrôle, acceptant tout mode de paiements, pour toutes catégories de véhicules. De plus, les voies dédiées au **télépéage DSRC**, offrent aux usagers et aux exploitants un très haut niveau de service (débit en véhicules/heure très élevé, plus d’attente, sécurité accrue...), en particulier avec une vitesse autorisée de quelques dizaines de km/h (voir TIS en France, Telepass en Italie, Via Verde au Portugal).

D’autre part,

- les OBE avec fonctions DSRC permettent une interopérabilité du télépéage pour toutes les catégories de véhicules, sans difficultés techniques ni opérationnelles, tant en Flux Libre qu’en mode canalisé;
- et le maintien des barrières de voies facilite l’obtention du paiement, sans entrer dans des moyens importants ni des procédures complexes, particulièrement pour des véhicules d’origine lointaine.

Cependant, certains réseaux ou ouvrages ont déjà mis en place le flux libre intégral ou partiel, comme c’est déjà le cas au Portugal, en Norvège ou en Irlande, et d’autres sont en études.

**En conclusion**, le déploiement du flux libre, en Europe, est en marche, de façon certaine, à court terme pour la collecte de taxes sur les PL, à moyen terme sur toutes les catégories de véhicules, et de façon plus progressive et à moyen/long terme, pour la collecte de péage de financement d’infrastructures.

La mise en œuvre sera toujours conditionnée par l’évolution du contexte légal dans chaque pays concerné et dans les pays d’où proviennent les véhicules, afin de conserver une « bonne » garantie de paiement. Le déploiement effectif ne se fera qu’au vu des contraintes opérationnelles et des coûts de collecte complets qui doivent baisser tant pour les usagers que pour les collecteurs de péage. ■

## Un peu plus de détails sur les systèmes de télépéage

Le télépéage DSRC est bien connu par des dizaines millions d'utilisateurs en Europe, il l'est moins pour le télépéage basé sur le GPS, la téléphonie cellulaire et les technologies associées (système GNSS/CN/DSRC). Un très bref rappel des principes généraux est donné ci-après. Il s'inscrit dans le cadre opérationnel et contractuel selon lequel les rôles de Collecteur de Péage (Toll Charger - TC) et Prestataire de péage (Electronic Toll Service Provider - ETSP), sont distincts, en conformité avec la Directive Européenne relative à l'interopérabilité du péage en Europe.

**En télépéage DSRC**, le collecteur de péage (concessionnaire) dispose de ses propres équipements et systèmes, installés sur son infrastructure pour traiter les Équipements Embarqués (ou télébadge) des véhicules qui circulent sur son réseau. Les Équipements embarqués sont mis à disposition par le Prestataire de péage dans le cadre de contrats avec chacun de ses Clients (sociétés de transports); une même société de transports peut gérer plusieurs milliers de véhicules, elle peut donc disposer de plusieurs milliers de télébadges mis à disposition par le Prestataire de péage.

- Le principe général de fonctionnement consiste à détecter le passage du véhicule équipé d'un télébadge, devant une balise radio, placée dans une voie de télépéage (gare de péage) ou, en flux libre intégral, placée sur un portique (localisé par Numéro de route, point kilométrique, direction). Cette balise est connectée à un équipement informatique et à un réseau de télécommunication propre au collecteur de péage.
- Au passage de ce point par un véhicule, le **Collecteur de péage reçoit directement**, dans ses systèmes centraux (Back Office) un ensemble d'informations relatives à la localisation (gare de péage ou portique), à l'horaire de passage et aux caractéristiques du véhicule, fixes (immatriculation, poids limites, Classe Euros...) et variables (absence ou présence remorque, nombre d'essieux).
- Avec ces informations, le Collecteur de péage établit le montant dû pour chaque passage et en informe le Prestataire de péage avec un court délai (une journée par exemple); le Prestataire met ces informations à disposition de ses Clients.
- Périodiquement (mensuellement par exemple), le Collecteur de péage établit une facture pour une période donnée, pour l'ensemble des passages effectués (qui définissent l'ensemble des trajets du véhicule). Cette facture, tenant compte de conditions commerciales particulières éventuelles (réductions par exemple), est transmise au Prestataire de péage qui en assurera le règlement correspondant au collecteur de péage.
- Avec les éléments dont il dispose, de la part de tous les Collecteurs de péage, le Prestataire de péage établit pour son client (chaque semaine ou chaque mois), un jeu «unique» de factures, qui détaille les trajets de chaque véhicule sur les différents réseaux parcourus ou ouvrages franchis chez chacun des collecteurs de péage (un même jeu de factures peut concerner plusieurs dizaines de collecteurs de péage).
- Le Prestataire de péage encaisse les montants dus, correspondants aux factures, qui sont réglés par ses clients (pour péages et services rendus) en cohérence avec les montants qu'il règle aux Collecteurs de péage.

**En télépéage GNSS/CN/DSRC**, le collecteur de péage (concessionnaire) ne dispose pas de ses propres équipements et systèmes pour traiter un Équipement Embarqué. Comme en DSRC, l'Équipement embarqué est toujours mis à disposition par le prestataire de péage dans le cadre d'un contrat Client-Prestataire de péage.

### A little more detail on electronic toll systems

The DSRC electronic toll is well-known to tens of millions of users in Europe, but this is less the case for the electronic toll based on GPS, the cellular telephony and associated technologies (the GNSS/CN/DSRC system). A very brief reminder of the general principles is given below. This falls within the operational and contractual framework, whereby the roles of Toll Collector (Toll Charger) and Toll Service Provider (Electronic Toll Service Provider - ETSP), are distinct, in accordance with the European Directive relating to the interoperability of the toll in Europe.

**In the DSRC electronic toll**, the toll collector (concessionaire, toll charger) owns its own equipment and systems, installed on its infrastructure, to process the on-board equipment (or telebadge) on its network. The on-board equipment is made available by the Toll Service Provider in the context of a contracts with each of its Clients (transport companies); (the same given transport company can manage several thousands of vehicles, and may therefore have several thousand telebadges made available by the Toll Service Provider. The general functioning principle consists of detecting the transit of a vehicle equipped with a telebadge past a radio in front of a beacon transmitter, placed in an electronic toll carriageway (toll station) or, in full free flow, placed on a gate (located by road number, kilometre point and direction). This radio beacon is connected to computer equipment and to a telecommunications network specific to the toll collector.

- When the vehicle passes this point, the toll collector directly receives, on its central systems (Back Office) a set of information relating to the location (toll station or scanning gate), at the time of the transit and with the vehicle characteristics, both fixed (registration number, weight limits, Euro Class, etc...) and variable (absence or presence of a trailer, number of axles).
- With this information, the Toll Collector establishes the amount due for each transit and informs the Toll Service Provider of this within a short space of time (within one day, for example); the Service Provider makes this information available to its Clients.
- Periodically (monthly for example), the Toll Collector compiles an invoice for a given period, for all transits made (which define all the vehicle's journeys). This invoice, taking into account any specific individual commercial conditions (reductions for example), is sent to the Toll Service Provider which will make the corresponding payment to the Toll Collector.
- With the elements it possesses concerning all the Toll Collectors, the Toll Service Provider draws up for its client (each week or each month), a "single" set of invoices, which details the journeys of each vehicle on the different networks or structures crossed with each of the Toll Collectors (the same set of invoices may relate to dozens of Toll Collectors).
- The Toll Service Provider receives the amounts due, corresponding to the invoices, which are paid by its clients (for tolls and services provided), in accordance with the amounts it pays to the Toll Collectors.

With the GNSS/CN/DSRC electronic toll, the toll collector (concessionnaire) does not own its own equipment and systems for processing on-board equipment. As for DSRC, the on-board equipment is still made available by the Toll Service Provider in the context of a Client-Toll Service Provider contract.

- The general functioning principle consists of locating the vehicle, using GPS (and other devices), in order to detect its passage at a given “virtual” toll point (road number, kilometre point, and direction, **characterised by GPS co-ordinates**). The toll points are of course defined by the Toll Collector at the time the toll domain is put in place.
- When passing a toll point, the Toll service provider receives in its central systems, via radio communication (cell telephony/GPRS-GSM) established using on-board equipment, a set of information relating to the location, time of transit and variable characteristics of the vehicle (absence or presence of a trailer, number of axles, etc...).
- **Then**, for each transit over a virtual toll point, the Toll Service provider sends to the central system (Back Office) of the **Toll Collector (Toll Charger)** concerned, a set of information relating to the location, time of transit and characteristics of the vehicle, both fixed (registration number, weight limits, Euro Class, etc...) and variable (absence or presence of a trailer, number of axles).
- With this information received, the Toll Charger establishes, as for the DSRC electronic toll, the amount due for each transit and informs the Toll Services Provider of this within a short space of time (one day for example); the Service Provider makes this information available to its Clients
- **The contractual functioning process in GNSS/CN/DSRC is then exactly the same as for the DSRC electronic toll:** on the basis of the amounts due determined by the Toll Collector, invoicing of the Toll Service Provider by the Toll Collector, invoicing of the Client by the Toll Service Provider, corresponding payments, etc...

Whatever the context (DSRC or GNSS in Free Flow), everything relating to the control of conformity and sanctions (Control/enforcement) is the responsibility of Toll Collectors with different options for participation on the part of Toll Service Providers. The control of conformity of the vehicles is insured thanks to various equipment and systems installed on fixed gantries, as well as on vehicles or mobile gantries.

These principles enable the **same given Toll Service Provider**, to make available to its clients on-board equipment capable of functioning both **in GNSS/CN/DSRC electronic toll mode (in free flow) and in DSRC only mode (in channelled flow and in full free flow), and to provide for its clients an overall invoicing service and associated services.**

In that way, for France and Spain, for HGVs, Toll Service Providers (at least five), will be able, in the short term, with the same on-board equipment to provide their services for Ecotaxe (France), TIS PL (18 Toll Collectors in France), VIA T (35 Toll Collectors in Spain). Subsequently, these Toll Service Providers will progressively be able to extend the service to other Toll Collectors (in Portugal, Austria, etc...), and finally, in due course, for all other toll domains in Europe with a “unique OBE”. One can thus talk in terms of **European Electronic Toll Service Providers** (EETSPs).

- **Le principe général de fonctionnement consiste à localiser le véhicule, grâce au GPS (et autres dispositifs),** pour détecter son passage à un point de péage « virtuel » (Numéro de route, point kilométrique, direction, **caractérisés par des coordonnées GPS**). Les points de péage sont bien sûr définis par le Collecteur de péage lors de la mise en place du domaine de péage.
- Au passage d'un point de péage, le **Prestataire de péage** reçoit dans ses systèmes centraux, via la communication radio (téléphonie cellulaire/GPRS-GSM) établie avec l'équipement embarqué, un ensemble d'informations relatives à la localisation, à l'horaire de passage et aux caractéristiques variables du véhicule (absence ou présence remorque, nombre d'essieux...).
- **Ensuite**, pour chaque passage d'un **point de péage virtuel**, le **Prestataire de péage transmet au système central (Back Office) du Collecteur de péage concerné**, un ensemble d'informations relatives à la localisation, à l'horaire de passage et aux caractéristiques du véhicule, fixes (immatriculation, poids limites, Classe Euros...) et variables (absence ou présence remorque, nombre d'essieux).
- Avec ces informations reçues, le Collecteur de péage établit, comme en télépéage DSRC, le montant dû pour chaque passage et en informe le Prestataire de péage avec un court délai (une journée par exemple); le Prestataire met ces informations à disposition de ses Clients.
- **Le processus contractuel de fonctionnement en GNSS/CN/DSRC est ensuite exactement le même qu'en télépéage DSRC :** sur la base des montants dus déterminés par le Collecteur de péage, facturation du Prestataire de Péage par le Collecteur du péage, facturation du Client par le Prestataire du péage, règlements correspondants...

Quel que soit le contexte (DSRC ou GNSS en flux libre), tout ce qui concerne le contrôle de conformité et les sanctions (Control/enforcement) est sous la responsabilité des Collecteurs de péage avec différentes possibilités de participation des Prestataires de péage. Le contrôle de conformité des véhicules est assuré par des équipements et systèmes situés sur des portiques de contrôle, ainsi qu'avec des véhicules eux aussi équipés et des moyens mobiles.

Ces principes permettent à un **même Prestataire de péage**, de mettre à disposition de ses clients des Équipements Embarqués capables de fonctionner aussi bien **en télépéage GNSS/CN/DSRC (en flux libre) qu'en télépéage DSRC seul (en flux canalisé et en flux libre intégral), et d'assurer pour ses clients une prestation globale de facturation et de services associés.**

Pour ce qui concerne la France et l'Espagne, pour les Poids Lourds, des Prestataires de péage (cinq au moins), seront en mesure d'assurer à court terme, avec un même Équipement Embarqué, leurs prestations pour l'Écotaxe (France), TIS PL (18 Collecteurs de péage en France) et VIA T (35 Collecteurs de péage en Espagne). Ensuite, ces Prestataires de péage seront capables d'étendre progressivement le service à d'autres Collecteurs de péage (au Portugal, en Autriche...), et finalement, à terme, à tous les autres domaines de péage en Europe avec un OBE unique. On pourra alors parler de Prestataire Européens de télépéage (**EETSP - European Electronic Toll Service Provider**).



**Des gares de péage automatisées au free-flow**  
*From fully automated toll plazas to free-flow systems*

**Un partenaire unique pour toutes les solutions péage**  
*A unique partner for all tolling solutions*

**Des références internationales inégalées**  
*Unmatched worldwide sales references*

**GEA**

[www.gea.fr](http://www.gea.fr)

+33(0)4 76 90 72 72



12, chemin de Malacher  
F-38240 Meylan

## L'écotaxe en France

**Antoine MAUCORPS**, chef de la mission de la tarification, ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, directeur du projet taxe poids lourds.

Head of the modal pricing task force, Minister for ecology, sustainable development and energy, and director of the HGV tax project.



### Eco-tax in France

*In accordance with the conclusions of Grenelle on the environment, the establishment of the kilometric eco-tax is intended to have HGVs pay, using modern electronic toll techniques for the collection of charging basis data, for the use of the publicly managed road network, and of local roads liable to undergo a significant transfer of traffic. The stated objectives are to reduce the environmental impacts of road haulage transport, ultimately to rationalise road transport over medium and short distances and to free up resources in order to finance new transport infrastructures.*

*With this in mind, proceeds from tax collected from 2013 on the national road network will be allocated to the Agency for the Financing of Transport Infrastructures in France [Agence de financement des infrastructures de France (AFITF)], whereas proceeds derived from local networks, after deduction of collection costs, will go to local territorial bodies managing roads subject to taxation.*

*This article is intended to set out the organisational principles for the HGV tax project.*

### The principles behind the HGV tax

#### ► The Grenelle round table environment and eco-tax

The HGV tax as it is currently defined is derived from the Grenelle environment round table. This is also why it is called an eco-tax. In fact, one of these fundamental principles is to apply the 'user pays' precept on the publicly managed French network, which is currently free of charge. The privately managed motorways, are, as a matter of principle, subject to a toll which is intended to cover their costs of construction and maintenance. However, the studies carried out for the ministry show that, in respect of the publicly managed road network, all the taxes paid by users do not cover all the costs of use of the corresponding infrastructures. The remainder of the costs are therefore covered by the State budget, as far as the national network is concerned. Road transport is thus subsidised by the taxpayer and not remunerated by the user.

The vehicles that generate the largest cost of use are those that have the most aggressive impact on the road surface, whether due to the additional construction costs they entail, or due to the more frequent maintenance costs that they generate. It is therefore HGVs that constitute the first target for the establishment of a toll system on the free network.

In the context of the promotion of sustainable development, it did not seem desirable to make public transport more expensive, which is competing with the use of private cars. However, as road haulage is competing with other modes of transport such as rail and waterways, it

**C**onformément aux conclusions du Grenelle de l'environnement, l'instauration de l'écotaxe kilométrique vise à faire payer aux poids lourds, grâce aux techniques modernes du télépéage pour la collecte des données fiscales, l'usage du réseau routier national non-concédé, et des routes locales susceptibles de subir un report significatif de trafic. Les objectifs visés sont de réduire les impacts environnementaux du transport routier de marchandises, de rationaliser à terme le transport routier sur les moyennes et courtes distances et de dégager des ressources pour financer les nouvelles infrastructures de transport.

*Dans cet esprit, les recettes de la taxe collectée à partir de 2013 sur le réseau routier national seront affectées à l'Agence de financement des infrastructures de France (AFITF), tandis que celles issues des réseaux locaux, déduction faite des coûts de perception, iront aux collectivités territoriales gestionnaires des voiries taxées.*

*Cet article a pour but de présenter les principes et l'organisation du projet taxe poids lourds.*

### Les principes de la taxe poids lourds

#### ► Le Grenelle de l'environnement et l'écotaxe

La taxe poids lourds telle qu'elle est définie aujourd'hui est issue du Grenelle de l'environnement. C'est la raison pour laquelle elle est appelée également écotaxe. En effet, l'un des fondements de la taxe poids lourds est d'appliquer le principe de l'utilisateur-payeur sur le réseau Français non concédé, actuellement gratuit. Les autoroutes concédées, par principe, font l'objet d'un péage qui vise à couvrir les coûts de construction et d'entretien de celles-ci. Par contre, les études menées pour le ministère montrent que, concernant le réseau routier non-concédé, l'ensemble des taxes payées par les usagers ne couvrent pas l'intégralité des coûts d'usage des infrastructures correspondantes. Le reliquat des coûts est donc couvert par le budget de l'Etat, en ce qui concerne le réseau national. Le transport routier est de ce fait subventionné par le contribuable et non rémunéré par l'usager.

Les véhicules qui engendrent les coûts d'usage le plus important sont ceux qui sont les plus agressifs envers le revêtement, que ce soit par les surcoûts de construction qu'ils nécessitent ou par les coûts d'entretien plus fréquents qu'ils génèrent. Ce sont donc les poids lourds qui forment la cible première de la mise en place d'un système de péage sur le réseau non concédé.

Dans le cadre de la promotion du développement durable, il n'est pas apparu souhaitable de renchérir le transport en commun de personnes qui est en concurrence avec l'utilisation de voitures particulières. Par contre le transport routier de marchandises étant en concurrence avec d'autres modes de transports comme le rail et le fleuve, il est apparu souhaitable de donner le bon signal-prix en renchérissant le coût du transport routier de marchandises à concurrence du coût d'usage.

Ce principe est repris et promu au niveau européen par plusieurs textes dont la directive 1999/62/CE relative à la taxation des poids lourds pour l'utilisation de certaines infrastructures [Eurovignette]. La directive 2004/52/CE concernant l'interopérabilité des systèmes de télépéage routier dans la Communauté [Interopérabilité], a également un impact très important sur la forme de la taxe poids lourds.

### ► Un péage européen

La directive Eurovignette encadre le montant de la taxe poids lourds, de la même façon que les péages autoroutiers, qui ne doivent pas dépasser les coûts d'usage. Dans les considérants de la directive 2011/76/UE qui définit la nouvelle version de la directive Eurovignette, il est précisé qu'il y a lieu « d'appliquer plus systématiquement le principe de l'utilisateur-payeur et de développer et appliquer le principe du pollueur-payeur dans le secteur des transports ».

La déclinaison de ces principes a donc conduit à concevoir une écotaxe sur les véhicules de transports de marchandises de plus de 3,5 tonnes.

La directive Interopérabilité contribue à la stratégie européenne en vue « d'assurer la convergence des systèmes de perception électronique de redevances pour atteindre un niveau adéquat d'interopérabilité au niveau européen ». Elle précise que les technologies qui doivent être utilisées sont soit la communication par ondes radio de fréquence 5,8GHz, soit l'utilisation de positionnement satellitaire et de communication par réseau mobile GSM/GPRS.

Le contexte européen limite les montants des taxes forfaitaires et l'existence de péages sur les concessions autoroutières en France ne laisse pas d'autres choix que de faire un péage qui ne se superpose pas à ceux existants. La taxe poids lourds ne pouvait donc pas être une taxe forfaitaire. De plus, pour des raisons d'équité et pour que le signal-prix soit le plus efficace possible, il est préférable d'utiliser une taxe kilométrique, c'est-à-dire proportionnelle à la distance parcourue et qui est payée par tous les usagers, quelle que soit leur nationalité.

L'objectif d'avoir un signal-prix conforme au principe de l'utilisateur-payeur implique donc de pouvoir identifier les poids lourds de transports de marchandise au sein de la population des usagers de la route et de déterminer précisément l'usage que ceux-ci font du réseau routier taxé. En conséquence, il est apparu nécessaire de faire appel à des technologies modernes de télépéages pour la taxe poids lourds.

### ► Un réseau étendu et discontinu

Le réseau soumis à la taxe poids lourds ne pouvait couvrir l'intégralité du réseau non concédé, car celui-ci comprend plusieurs centaines de milliers de kilomètres ce qui rend la mise en place d'un péage coûteuse, alors que la majeure partie de celui-ci supporte un trafic poids-lourds très faible qui rend la collecte d'une redevance non rentable. La définition de base du réseau est donc le réseau national non-concédé. Les débats parlementaires sur le contrôle de l'impact économique de la taxe poids lourds ont conduit à en exonérer les routes à faibles trafics, soit environ 10 %. Le réseau taxable comprend donc environ 10000 km sur les 12000 km de routes nationales.

Par ailleurs, la mise en place en Allemagne (en 2005) de la LKW Maut, péage poids lourds sur les autoroutes, a entraîné un report de trafic des axes taxés vers les axes gratuits, notamment l'A35 en Alsace. Aussi, d'une façon plus générale, pour limiter ce phénomène, les routes susceptibles de subir un

did seem desirable to send the appropriate pricing message by making road haulage more expensive on the basis of the cost of use.

This principle has been adopted and promoted at European level in numerous legislative texts, including Directive 1999/62/EC on the charging of heavy goods vehicles for the use of certain infrastructures [Eurovignette]. Directive 2004/52/EC on the interoperability of electronic road toll systems in the Community [Interoperability], has also had a very significant impact on the form of HGV tax.

### ► A European toll

The Eurovignette Directive particularly encompasses the amount of the HGV tax, as for motorway tolls, which should not exceed the costs of usage. In the recitals of Directive 2011/76/EU which defines the new version of the Eurovignette directive, it is specified that there are grounds for "further recourse to the 'user pays' principle and the development and the implementation of the 'polluter pays' principle in the transport sector..."

The extension of these principles has thus led to the concept of an eco-tax on goods haulage vehicles of 3.5 tonnes and over.

The Interoperability directive contributes to the European strategy with a view to "develop[ing] a strategy for the convergence of EFC systems in order to achieve an appropriate level of interoperability at a European level". It states that the technologies that should be used are either radio communications at 5.8GHz, or satellite positioning and communication via the mobile GSM/GPRS network.

The European context restricts the amounts of flat rate taxes and the existence of tolls on motorway concessions in France does not leave open choices other than to create a toll that is not superimposed on those already in existence. The HGV tax could not therefore be a flat rate tax. In addition, for reasons of equity and so that the pricing message should be as effective as possible, it is preferable to use a tax per kilometre, in other words proportional to the distance travelled and which is paid by all users, regardless of their nationality.

The pricing message objective pursued, in accordance with the user pays principle therefore also entails being able to identify HGV goods transport vehicles within the population of road users and being able to determine precisely what use they are making of taxed road network. In consequence, it seemed necessary to call upon modern electronic toll technologies for the purposes of the HGV tax.

### ► An extensive and discontinuous network

The network subjected to HGV tax could not cover the entire publicly managed network which amounts to hundreds of thousands of kilometres, the greater part of which is not used by HGVs. The base definition of the network is therefore the publicly managed network. Parliamentary debates over controlling the economic impact of the HGV tax have led to the exclusion of low traffic flow roads, or approximately 10%. The taxable network consists of approximately 10,000 km out of 12,000 km of national roads.

Furthermore, the experience in Alsace of the establishment in Germany in 2005 of the LKW Maut, an HGV tax on the motorways, has shown that the transfer of traffic from taxed routes to the non-taxed routes is unfortunately something to be anticipated. Also, in order to limit this

transfer effect, roads liable to experience a significant increased shift in traffic due to the existing toll, as for the privately managed motorways, or those yet to be created, as for the HGV tax, have also been included in the HGV tax perimeter. Shifts in increased traffic volume due to tolls in bordering countries, such as Germany and Switzerland, are also taken into account.

The taxable network for the purposes of the implementation of the national HGV tax also includes 5,000 km of local routes, defined in consultation with the local authorities concerned, mainly general councils. Consultations were instigated in 2009, culminating in 2011 in a decree concerning 68 local authorities.

#### ► A satellite system

As the characteristics of the HGV tax are different from other European experiences, the determination of the technical solution has been subject to prior evaluations in the context of the preparation of the partnership contract (see the section on “The stakeholders” below). As these studies did not unequivocally demonstrate the advantage of a solution drawn from the two technologies authorised by the Interoperability directive, namely the use of dedicated short range communications (DSRC) or satellite location (GNSS), it was decided to proceed with a competitive dialogue for the award of the contract. According to the principles determined by the State, applicant manufacturers proposed the technological solution that seemed to them to be the most effective in respect of all the criteria of the procedure.

The dialogue was launched in March 2009. The four candidates who took an active part in the procedure all proposed satellite solutions from the time of the initial proposals in January 2010. The determining advantage of this technology seems to have been its flexibility for the specification of the taxable network, which was liable to evolve over time, in particular according to traffic shifts. It was possible to determine that the major drawback to satellite solutions, namely the cost of the on-board equipment, would evolve very favourably over time.

The dialogue also enabled the refinement and optimisation of the technical specification in respect of a large number of technical points, including the structure of the automatic control mechanism and the density of the distribution network for the on-board equipment. It also enabled a balance to be found between the cascaded delegation of responsibilities in the context of the public-private partnership and the very strict control over certain missions contributing to the collection of the tax, thereby clarifying the role of the various stakeholders.

#### The stakeholders

Fundamentally, the collection of a tax is a government mission. For the HGV tax, this relates to the customs and excise taxation regime like other taxes on goods transport such as the special tax on certain road vehicles [TSVR] and the internal tax on consumption on energy products [TICPE]. However, the technical complexity of the mechanism to be installed and the necessity of contracting with the electronic toll service providers, as private participants, led the Council of State to issue a favourable opinion in support of the outsourcing of certain missions subject to them being under the strict control of the State. Thus, the private partner, as the holder of a partnership contract, is also a commissioned

report de trafic significatif du fait d'un péage ont été inclus dans le périmètre de la taxe poids lourds. Les péages considérés comme générateur potentiel de report de trafic sont les péages existants, comme ceux des autoroutes concédées, ou les péages à venir, comme la taxe poids lourds sur le réseau national, Les reports de trafic dus à des péages dans les pays frontaliers, comme l'Allemagne et la Suisse, sont également pris en compte.

Le réseau taxable pour la mise en œuvre de la taxe poids lourds nationale se compose également de 5 000 km de routes locales, définies en concertation avec les collectivités concernées, principalement des conseils généraux. Les concertations ont été engagées en 2009, pour aboutir en 2011 à un décret qui concerne 68 collectivités.

#### ► Un système satellitaire

Les caractéristiques de la taxe poids lourds étant différentes des autres expériences européennes, la détermination de la solution technique a fait l'objet d'évaluations préalables dans le cadre de la préparation du contrat de partenariat (voir « Les acteurs » ci-après). Ces études n'ayant pas montré de façon certaine l'avantage d'une solution parmi les deux technologies autorisées par la directive Interopérabilité, à savoir l'utilisation de communications dédiées à courte portée (DSRC) ou de localisation par satellites (GNSS), il a été décidé de procéder à un dialogue compétitif pour l'attribution du contrat. En fonction des principes fixés par l'État, les industriels candidats proposent la solution technologique qui leur paraît la plus efficace au regard de l'ensemble des critères de la procédure.

Le dialogue a été lancé en mars 2009. Les quatre candidats qui ont participé activement à la procédure ont tous proposé des solutions satellitaires dès les propositions initiales en janvier 2010. L'avantage déterminant de cette technologie semble avoir été sa souplesse pour l'adaptation à la définition du réseau taxable, susceptible d'évoluer dans le temps, notamment en fonction des reports de trafic. Il a pu être constaté que l'inconvénient majeur des solutions satellitaires, à savoir le coût de l'équipement embarqué, évoluait très favorablement avec le temps.

Le dialogue a de plus permis d'affiner et d'optimiser le cahier des charges sur des nombreux points techniques, dont la structure du dispositif de contrôle automatique et la densité du réseau de distribution des équipements embarqués. Il a permis également de trouver un équilibre entre la délégation en cascade des responsabilités dans le cadre du partenariat public-privé et le contrôle très strict de certaines missions concourant à la collecte de la taxe, clarifiant ainsi le rôle des différents acteurs.

#### Les acteurs

À la base, la collecte d'une taxe est une mission régalienne. Pour la taxe poids lourds, celle-ci relève du régime douanier comme d'autres taxes sur le transport de marchandises telle que la taxe spéciale sur certains véhicules routiers [TSVR] et la taxe intérieure de consommation sur les produits énergétiques [TICPE]. Pourtant la complexité technique du dispositif à mettre en place et la nécessité de contractualiser avec les prestataires de service de télépéage, acteurs privés, ont conduit le Conseil d'État à émettre un avis favorable à l'externalisation de certaines missions sous réserve que celles-ci se fassent sous le contrôle étroit de l'État. Ainsi, le partenaire privé, titulaire du contrat de partenariat, est également un prestataire commissionné, titulaire d'une commission délivrée par le ministre en charge des douanes [Décret n° 2011-991 du 23 août 2011 relatif au prestataire chargé de la

collecte de la taxe sur les poids lourds prévue aux articles 269 à 283 quinquies et 285 septies du code des douanes].

### ► Le partenaire privé

Le candidat classé premier à l'issue de la procédure de dialogue compétitif a été Autostrade per l'Italia. Comme c'est la règle dans les partenariats public-privé, Autostrade per l'Italia a créé une filiale dédiée au projet : Ecomouv' SA, avec laquelle le ministère du développement durable a signé le contrat de partenariat le 20 octobre 2011.

Ce partenaire privé est donc chargé, au titre du contrat de partenariat, de la conception et de la construction du dispositif qui doit être mis à disposition pour le 20 avril 2013 dans le cadre de la taxe expérimentale alsacienne et pour le 20 juillet 2013 dans le cadre de la taxe nationale. Il est également chargé de l'exploitation et de la maintenance du dispositif de la taxe poids lourds pendant 11,5 ans après sa mise à disposition et du financement pendant toute la durée du contrat.

Les missions relevant directement de la nature fiscale de la taxe poids lourds par exemple la collecte des informations, la liquidation de la taxe et le recouvrement des sommes facturées sont encadrées par la commission délivrée par le ministre chargé des douanes et ne peuvent pas être déléguées à un sous-traitant. Ce partenaire privé est donc également un prestataire commissionné.

### ► Les sociétés de télépéages

Point essentiel du dispositif, les transporteurs devraient s'adresser en majorité à des sociétés de télépéages et, plus rarement, directement à Ecomouv pour s'enregistrer, s'équiper et payer la taxe poids lourds.

En effet, dans le cadre de la promotion de l'interopérabilité, les transporteurs doivent pouvoir bénéficier d'un contrat d'abonnement et d'un équipement unique pour plusieurs, voire tous, les domaines de péage en Europe. Ainsi, il est prévu que pour le paiement de la taxe poids lourds, un redevable, transporteur en compte propre ou pour compte d'autrui, puisse mandater une société qui paierait la taxe à sa place. Cette société a vocation à fournir également d'autres services de télépéages, notamment le télépéage inter-sociétés pour les poids lourds [TIS-PL] sur les autoroutes concédées en France, mais aussi des services à valeurs ajoutées.

Quatre acteurs sont actifs en France sur le TIS-PL, ils ont tous signé un contrat avec Ecomouv' pour la fourniture du service de paiement de la taxe poids lourds : ce sont Total, via sa filiale AS24, Axxès, DKV et Eurotoll. Deux autres sociétés ont également signé avec Ecomouv' : Ressa et Telepass.

Dans un premier temps ces sociétés ont demandé à être habilitées pour offrir ce service de paiement de la taxe poids lourds. Elles sont donc connues sous le vocable de « sociétés habilitées de télépéage [SHT] ». Néanmoins, pour préparer la mise en œuvre de la directive Interopérabilité, les démarches pour l'habilitation et la répartition des responsabilités entre le partenaire privé et les SHT ont été calquées sur les démarches d'enregistrement de prestataires de services européen de télépéage [SET] et leurs rôles vis-à-vis des collecteurs de péages. De plus, tout prestataire de service européen de télépéage sera automatiquement habilité à fournir le service de paiement de la taxe poids lourds. La principale différence entre le statut de simple SHT et celui de prestataire de SET est l'absence d'obligation pour les SHT de contractualiser avec l'ensemble des collecteurs de péage en Europe.

service provider, holding a commission issued by the minister responsible for customs [Decree No. 2011-991 dated 23 August 2011 relating to the service provider responsible for collecting the HGV tax as provided in Articles 269 to 283 quinquies and 285 septies of the code des douanes [French customs law].

### ► The private partner

The candidate awarded first place in the competitive dialogue procedure was Autostrade per l'Italia. As is the norm in public-private partnerships, Autostrade per l'Italia created a subsidiary dedicated to the project: Ecomouv' SA, with which the ministry for sustainable development signed the partnership dated 20 October 2011.

This private partner is therefore assigned, under the aegis of the contract, the task of the design and construction of the mechanism which should be made available by 20 April 2013 in the context of the Alsace experimental tax, and by 20 July 2013 in the context of the national tax. It is also assigned the operation and maintenance of the HGV tax mechanism for 11.5 years after it is made available and for financing throughout the duration of the contract.

The missions directly relating to the fiscal nature of the HGV tax, for example in the collection of information, tax settlement and recovery of amounts invoiced will be managed by the commission delivered by the minister responsible for customs and cannot be delegated to a sub-contractor. This private partner is therefore also a commissioned partner.

### ► The electronic toll services providers

As an essential point of the mechanism, transporters must mostly address themselves to electronic toll services providers and only more rarely, directly to Ecomouv, in order to register, have equipment installed and to pay the HGV tax.

In effect, in the context of the promotion of interoperability, transporters must be able to benefit from a subscription contract and a single item of equipment for several, if not all toll domains in Europe. It is therefore planned that for the payment of the HGV tax, a taxable individual, and transporters for their own account or for the account of others, can appoint a services provider which will pay the tax on its/their behalf. The purpose of this company is also to provide other electronic toll services, in particular inter-company electronic tolling for HGVS [TIS-PL] on the privately managed motorways in France, but also added value services.

Four participants are active in France in respect of TIS-PL, they have all signed a contract with Ecomouv' for the supply of the HGV payment service: Total, via its subsidiary AS24, Axxès, DKV and Eurotoll. Two other services providers have also signed with Ecomouv': Ressa and Telepass.

Initially, these companies have asked to be authorised to provide this HGV tax payment service. They are thus known by the title of "registered electronic toll services providers" ("sociétés habilitées de télépéage [SHT]). However, for the preparation of the implementation of the Interoperability directive, the approach to authorisation and the distribution of responsibilities between the private partner and SHT companies has been based the approach for the registration of European electronic toll service providers [EETS providers] and their roles vis-à-vis toll chargers. In addition, all European electronic

toll service providers will automatically be authorised to provide the HGV tax payment service. The main difference between the status of an SHT provider and that of an SET provider is the absence of an obligation on the part of the SHT providers to enter into a contract with all the toll chargers in Europe.

#### ► Manufacturers

The transition from TIS-PL, a DSRC toll on the privately managed motorways, to HGV tax via a satellite solution is an onerous change from the point of view of the on-board equipment. In the context of the HGV tax project, the private partner has been asked to provide for the design and manufacture of an item of equipment so that the electronic toll services providers who wish to do so can use it. But these companies can also opt to provide the service with their own equipment. In practice, three companies have chosen the equipment offered by Ecomouv, two others have preferred to use Siemens equipment and the last will supply Kapsch equipment.

These diversifications of technical solutions make things complex in the short term for the finalisation, verification and approval of the device, but in the medium term provide a valuable contribution to the development of services and their remuneration at the right price.

These different types of on-board equipment must be able to interact via DSRC with the control devices. These are of two types:

- automatic control, which is implemented by the private partner
- so-called ‘manual’ control, implemented by the control forces.

Automatic control exists in two forms: fixed control for roads with more than two carriageways and a mobile control consisting of devices monitoring the adjacent carriageway and suitable for roads with two carriageways. The private partner also has the task of designing and manufacturing manual monitoring devices with which to equip pedestrian enforcement agents and to equip vehicles carrying out traffic checks.

#### ► Laboratories

In order to ensure the effectiveness of the control, the law specifies that the collection and control channels must be approved. The approval procedure has thus been the subject of a Decree [No. 2011-845 dated 15 July 2011 relating to the approval of collection and control channels for the Alsace tax and for the national tax on goods transport vehicles] and of several Orders for the specification of the details of implementation.

The laboratories carrying out the tests will be certified or, where these cannot be certified within timescales that are compatible with the project, approved by the State. The State also intervenes to approve certifying bodies and designate the body responsible for approval, which is IFSTTAR.

### Probable or possible developments

Considerations of the principles behind the HGV tax project have included medium and long-term elements that it is appropriate to cite here in brief.

#### ► Les industriels

Le passage du TIS-PL, péage en ondes à courte portée sur les autoroutes concédées, à la taxe poids lourds via une solution satellitaire est une évolution lourde au niveau de l'équipement embarqué. Dans le cadre du projet taxe poids lourds, il a été demandé au prestataire privé de prévoir la conception et la fabrication d'un équipement pour que les sociétés de télépéage qui le souhaitent puissent l'utiliser. Mais ces dernières peuvent également choisir de fournir le service avec leur propre équipement. En pratique, trois sociétés ont choisi l'équipement proposé par Ecomouv, deux autres ont préféré se doter d'un équipement Siemens et la dernière fournira des équipements Kapsch.

Ces diversifications des solutions techniques complexifient à court terme les phases de mises au point, de vérification et d'homologation du dispositif, mais assurent à moyen terme une concurrence utile pour le développement des services et leur rémunération au juste prix.

Ces différents équipements embarqués devront interagir en ondes à courte portée avec les dispositifs de contrôle. Ceux-ci sont de deux types :

- le contrôle automatique, qui est mis en œuvre par le partenaire privé
- le contrôle dit « manuel », effectué par les forces de l'ordre.

Le contrôle automatique existe sous deux formes : le contrôle fixe pour les routes à plus de deux voies de circulation et le contrôle déplaçable comportant des dispositifs contrôlant la voie de circulation adjacente et adapté aux routes à deux voies. Le partenaire privé a pour mission de concevoir, réaliser et exploiter ces dispositifs.

Le partenaire privé a également pour mission de concevoir et fabriquer les outils de contrôles manuels destinés aux forces de l'ordre de l'Etat, agents à pied ou dans des véhicules faisant du contrôle en circulation.

#### ► Les laboratoires

Pour assurer l'efficacité du contrôle, la loi précise que les chaînes de collecte et de contrôles seront homologuées. La procédure d'homologation a donc fait l'objet d'un décret [n° 2011-845 du 15 juillet 2011 relatif à l'homologation des chaînes de collecte et de contrôle de la taxe alsacienne et de la taxe nationale sur les véhicules de transport de marchandises] et de plusieurs arrêtés pour en préciser les modalités.

Les laboratoires qui effectueront les essais seront certifiés ou, lorsque ceux-ci ne peuvent pas être certifiés dans des délais compatibles avec le projet, agréés par l'État. L'État intervient également pour agréer les organismes certificateurs et désigner l'organisme en charge de l'homologation, qui est l'IFSTTAR.

### Les évolutions probables ou possibles

Les réflexions sur les principes qui ont guidé le projet taxe poids lourds ont inclu des éléments à moyen et long terme qu'il est utile d'évoquer rapidement.

#### ► Le service européen de télépéage

Comme indiqué ci-dessus, le service de paiement de la taxe poids lourds peut être fourni par des prestataires de services européens de télépéage.

Le réseau sur lequel sera appliquée la taxe alsacienne est celui qui subit le report de trafic des autoroutes allemandes, à savoir l'autoroute A35 entre Lauterbourg et Mulhouse et les axes locaux parallèles (RD1083 et RD83), soit 190 kilomètres, dont 135 kilomètres de voies du réseau routier national. Ce réseau est défini par le décret n° 2009-1589 du 20 décembre 2009. La taxe alsacienne est applicable uniquement aux véhicules de transport de marchandises de 12 tonnes et plus, par symétrie avec le péage mis en place sur les autoroutes allemandes. Les catégories de véhicules permettant de fixer le taux moyen de la taxe correspondent aux deux dernières des catégories définies pour la taxe poids lourds nationale.

*The network on which the Alsace tax will be applied is that which is experiencing the transfer of increased traffic from the German motorways, namely the A35 motorway between Lauterbourg and Mulhouse and the parallel local routes (the RD1083 and RD83), in other words 190 kilometres, of which 135 kilometres of carriageways are on the national road network. This network is defined by the Decree No. 2009-1589 of 20 December 2009. The Alsace tax is applicable only to goods transport vehicles of 12 tons and over, in symmetry with the toll in place on the German motorways. The categories of vehicle enabling the setting of the average tax rate correspond to the last two categories of vehicle defined for the national HGV tax.*

Actuellement, les acteurs ont privilégié le statut de SHT. Il est clair que ces sociétés souhaitent offrir également le service de paiement TIS-PL, mais aussi des services de télépéage dans d'autres pays proches. Ces extensions de services vers le service européen de télépéage seront probablement progressifs et demanderont des adaptations techniques aux nouveaux domaines de péages. Un chantier d'évolution technologique des équipements embarqués s'ouvre pour plusieurs années.

#### ► Les services à valeurs ajoutées

Un autre facteur d'évolution concerne la fourniture de services à valeur ajoutée à partir de l'équipement embarqué mais aussi de services liés à la gestion des clients. Aujourd'hui, quelques annonces ont été faites mais il faudra sûrement attendre 2013 pour connaître précisément ces services qui participent à la concurrence entre les sociétés de télépéage.

#### ► Les autres usagers

Bien que les projets d'équipements de péages satellitaires n'aient vu le jour que pour les poids lourds, les réflexions sur l'application du principe utilisateur-payeur à plus grande échelle et la banalisation des technologies nécessaires à ces applications sont favorables à l'apparition à plus ou moins long terme de systèmes de péage pour d'autres usagers. Ces évolutions renforceront les enjeux d'harmonisation et de cohérence technique pour optimiser les investissements nécessaires à de tels systèmes.

#### ► Les technologies embarquées

Enfin, ces réflexions devront également intégrer des domaines proches comme le chronotachygraphe ou, dans un autre domaine, les systèmes d'appel d'urgence embarqués, comme le rappelle le considérant 11 de la directive Interopérabilité. Les travaux pour le rapprochement de ces domaines pourraient prendre encore quelques années avant d'être mis en œuvre concrètement.

### Conclusion

La taxe poids lourds qui verra le jour en 2013, par la taille de son réseau, le nombre d'usagers concernés, mais aussi par la promotion de l'interopérabilité des services de télépéage marquera une étape importante dans la construction d'un marché à l'échelon européen. Mais de nombreuses autres étapes restent à franchir avant d'avoir une vision claire de ce que sera techniquement et économiquement le service européen de télépéage. ■

#### ► The European electronic toll service

As indicated above, the HGV tax service can be supplied by European electronic toll service providers.

Currently, those involved have emphasised the status of SHT. It is clear that these companies also wish to offer the TIS-PL payment service, but in addition, electronic toll services in neighbouring countries. These service extensions towards a European electronic toll service will probably be incremental and will require technical adaptations to the new toll domains. A technological development project for on-board equipment is in prospect over a number of years.

#### ► Value added services

Another development factor relates to the supply of a value added service based on on-board equipment but also services associated with client management. Currently a number of advertisements have been placed but it will certainly not be until 2013 that the nature of these services will be known, which will contribute to the competition between the electronic toll services providers.

#### ► Other users

Although the satellite equipment projects have only emerged for HGVs, consideration of the application of the user pays principle to a wider scale and the generalisation of the technologies necessary for these applications are favourable to the more or less long term appearance of toll systems for other users. These developments will raise new harmonisation and technical cohesion issues in order to optimise the investments necessary for such systems.

#### ► On-board technologies

Finally, these considerations must also include related fields such as the digital tachograph or in another field, on-board emergency call systems, as is raised by recital 11 in the Interoperability directive. Work on the alignment of these fields will take several years more before they are substantively implemented.

### Conclusion

The HGV tax that will see the light of day in 2013, due to the size of its network, the number of users involved, but also through the promotion of the interoperability of electronic toll services, will mark an important stage in the construction of a market on a European scale. But many other stages still need to be completed in order to be able to see clearly what the European electronic toll service will look like from a technical and economic point of view.

# Taxe poids lourds : une nouvelle frontière dans les systèmes de taxation des poids lourds en flux libre

Sergio Battibioia, Ecomouv', Directeur de la Conception & de la Construction.



## TAXE POIDS LOURDS: A NEW FRONTIER IN FREE-FLOW HGV CHARGING SYSTEMS

France has decided to implement a taxation scheme for goods transport vehicles over 3.5 tonnes throughout the national road network extending over approximately 15.000 km. The scheme is designed and implemented by the company Ecomouv' SAS and its industrial partners, and will be operated by the same company for a period of 11.5 years on the basis of a commissioning contract with the Ministry of Ecology. It is planned for the new scheme to come into operation in July 2013. The new scheme is based on technical solutions based on the current state of the art, in particular GNSS technology, and falls within the framework of the European Directive for Interoperability between electronic toll systems.

This article is intended to present the technical solution that has been adopted and the rationale governing how the scheme will be operated.

### The key elements

The National HGV Eco-tax is applicable to goods transport vehicles, whether alone or hauling a trailer, whose total weight is strictly greater than 3.5 tonnes, in accordance with the "Eurovignette" [Euro-toll disc] directive. In symmetry with the tolling system established on the German motorways, the experimental Alsace tax applies from 12 tonnes and above.

Vehicles subject to the National HGV Eco-tax must carry on-board electronic equipment. This obligation is planned to be imposed on all vehicles registered in France and subject to National HGV Eco-tax, as soon as it comes into force.

The number of vehicles concerned by the National HGV Eco-tax is estimated at approximately 800,000 vehicles, including 600,000 vehicles registered in France and 200,000 vehicles registered abroad. The total annual volume of traffic on the taxable network is estimated at 10,000 million HGV/kilometres at this same point.

The Eco-tax will be calculated on the basis of the distance travelled. So that the same given journey generates the same result, regardless of the level of precision enabled by location technologies, this distance will be calculated by adding together predetermined elementary section lengths.

For this purpose, the taxable network is subdivided into elementary sections. A charging point is associated with each elementary section, whose crossing constitutes the trigger for the National HGV Eco-tax or the experimental Alsace tax to be paid. These elementary, or charging sections, are defined for the National HGV Eco-tax as taxed road segments between two successive intersections with other public highways. In the case where the intersections with the public highways are very close together, thereby leading to sections that are too short, several contiguous elementary charging sections will be merged at the initia-

La France a décidé de mettre en œuvre un dispositif de taxation pour les véhicules de transport de marchandises de poids supérieur à 3,5 tonnes le long du réseau routier national d'environ 15 000 km. Le dispositif est conçu et réalisé par la société Ecomouv' SAS et ses partenaires industriels, et sera exploité par la même société pour 11,5 années sur la base d'un contrat de commissionnement avec le Ministère de l'Écologie. Il est prévu que le nouveau dispositif entre en exploitation en juillet 2013. Le nouveau dispositif est basé sur des solutions techniques fondées sur l'état de l'art actuel, notamment sur la technologie GNSS, et s'inscrit dans le cadre de la Directive Européenne pour l'Interopérabilité entre les systèmes de télépéage. Cet article a pour but de présenter la solution technique qui a été retenue et les logiques selon lesquelles le dispositif sera exploité.

### Les éléments clés

L'Écotaxe poids lourds nationale est applicable aux véhicules de transport de marchandises, seuls ou tractant une remorque, dont le poids total est strictement supérieur à 3,5 tonnes, conformément à la directive « Eurovignette ». Par symétrie avec le péage mis en place sur les autoroutes allemandes, la taxe expérimentale alsacienne s'applique à partir de 12 tonnes.

Les véhicules soumis à l'Écotaxe poids lourds nationale devront disposer d'un équipement électronique embarqué. Cette obligation devrait s'imposer à l'ensemble des véhicules immatriculés en France et soumis à l'Écotaxe poids lourds nationale, dès son entrée en vigueur.

Le nombre de véhicules concernés par l'Écotaxe poids lourds nationale est évalué, pour l'année de mise en service, à environ 800 000 véhicules, dont 600 000 véhicules immatriculés en France et 200 000 véhicules immatriculés à l'étranger. Le volume de trafic annuel total sur le réseau taxable est estimé à 10 milliards de poids lourds x kilomètres à cette même échéance.

L'Écotaxe se calculera sur la base de la distance parcourue. Pour que le même parcours conduise au même résultat, quelle que soit la précision autorisée par les technologies de localisation, cette distance sera calculée par sommation de longueurs de sections élémentaires prédéterminées.

A cet effet, le réseau taxable est découpé en sections de tarification. A chaque section de tarification est associé un point de tarification, dont le franchissement constitue le fait générateur de l'Écotaxe poids lourds nationale ou de la taxe expérimentale alsacienne. Ces sections élémentaires, dites de tarification, sont définies pour l'Écotaxe poids lourds nationale comme des tronçons de route taxée compris entre deux intersections successives avec d'autres voiries publiques. Dans les cas où les intersections avec les voiries publiques seraient très proches l'une de l'autre, conduisant ainsi à des sections trop courtes, plusieurs sections élémentaires de tarification contiguës seront fusionnées à l'initiative de l'État, afin que les coûts de perception de l'Écotaxe poids lourds nationale ne soient pas disproportionnés au regard de son produit.

En application de ces principes, la longueur moyenne de ces sections sera, pour ce qui concerne l'Écotaxe poids lourds nationale, de l'ordre de 3,5 kilomètres. Dans le cas de la taxe expérimentale alsacienne les sections de tarification seront d'une longueur de 10 à 15 kilomètres.

Le taux kilométrique sera fonction du nombre d'essieux du véhicule assujéti et de son poids total; ce taux sera modulé selon la classe d'émission EURO, afin d'encourager l'usage de véhicules moins polluants. A terme, le taux kilométrique de l'Écotaxe poids lourds nationale pourra également être modulé en fonction du niveau de congestion global de chaque section de tarification, selon un calendrier périodique préétabli.

Le montant de recettes attendues de l'Écotaxe PL est estimé à 1,2 milliard d'euros par an.

### Autostrade per l'Italia et le rôle d'Ecomouv'

Compte-tenu de la complexité technologique et des contraintes pour respecter les directives européennes, notamment sur l'interopérabilité entre les systèmes de télépéage, l'État a choisi de recourir à un partenariat public-privé pour le financement, la conception, la réalisation, l'exploitation, l'entretien et la maintenance du dispositif.

Le marché, à l'issue d'une procédure de dialogue compétitif avec la participation des principaux acteurs (nationaux et internationaux) du secteur, a été attribué à la société Autostrade per l'Italia, la principale concessionnaire autoroutière italienne et un des acteurs principaux du télépéage au niveau international.

Autostrade per l'Italia a déjà une expérience spécifique dans le cadre de la réalisation et de l'exploitation de systèmes de télépéage électronique en flux libre, notamment à travers le projet LKW-Maut en Autriche (le premier système de télépéage en flux libre au niveau national, mise en service en 2004) et les exploitations des systèmes aux États-Unis (à travers la société ETCC) et au Chili.

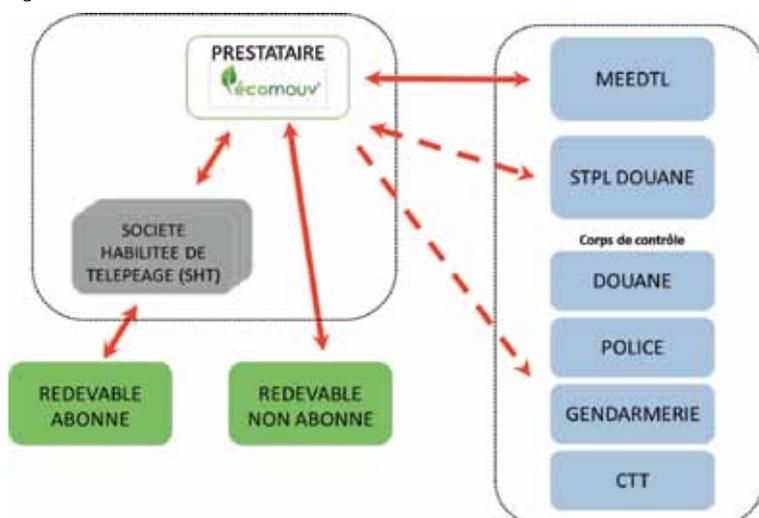
Autostrade per l'Italia et ses partenaires ont mis en place la société Ecomouv' pour gérer le projet. Le 20 octobre 2011, après appel d'offres, le Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie a signé un contrat de Partenariat Public-Privé avec Ecomouv'.

La société Ecomouv' est une filiale d'Autostrade per l'Italia à hauteur de 70 %, le reste du capital étant partagé entre ses partenaires français (Thales, SNCF, SFR, et STÉRIA). Elle a été créée spécialement pour ce projet.

Ce Partenariat est l'un des plus importants mis en place par l'État en 2011. Il prévoit 650 millions d'euros d'investissements et un montant total de revenus pour Ecomouv' estimé à plus de 2,8 milliards d'Euros pour les 11,5 ans de la durée d'exploitation et de maintenance du dispositif.

Par ce contrat, Ecomouv' devient le prestataire de l'État pour la mise en œuvre globale du projet, avec la mission de faciliter la mise en conformité des redevables assujéti à l'Écotaxe poids lourds (figure 1).

Figure 1



tive of the State so that the costs of collecting the National HGV Eco-tax are not disproportionate to its revenue.

By application of these principles, the average length of these sections will, for the National HGV Eco-tax, be in the region of 3.5 kilometres. In the case of the Alsace experimental tax, the charging sections will be between 10 and 15 kilometres long.

The kilometre rate will be a function of the number of axles on the taxable vehicle and its total weight; this rate will be modulated according to the EURO emission class, in order to encourage the use of less polluting vehicles. Ultimately, the kilometre rate for the National HGV Eco-tax could also be modulated according to the overall level of congestion on each charging section, according to a pre-established schedule.

The expected level of revenues from the HGV Eco-tax is estimated at 1.2 thousand million euros a year.

### Autostrade per l'Italia and the role of Ecomouv'

Given the technical complexity and constraints involved in complying with the European directives, in particular relating to interoperability between electronic tolling systems, the State has chosen to use a public-private partnership for the financing, design, implementation, operation and maintenance of the mechanism.

The contract, following a competitive dialogue procedure which involved the main players (national and international) in the sector, was awarded to the company Autostrade per l'Italia, the main Italian motorway concessionaire and one of the main electronic toll participants internationally.

Autostrade per l'Italia already has specific experience in the context of the implementation and operation of free flow electronic tolling systems, in particular through the LKW-Maut project in Austria (the first free flow electronic tolling system at a national level, commissioned into service in 2004) and the operation of systems in the United States (via the company ETCC) and in Chile. Autostrade per l'Italia and its partners have set up the company Ecomouv' to manage the project. On 20 October 2011, following a call for tenders, the Ministry for Ecology, Sustainable Development and Energy signed a public-private partnership contract with Ecomouv'.

Ecomouv' is a 70% subsidiary of Autostrade per l'Italia, with the rest of the capital being shared between its French partners (Thales, SNCF, SFR, and STÉRIA). It was created especially for the management of this project. This partnership is one of the largest to have been established by the State in 2011. It provides for 650 million euros of investment and total revenue for Ecomouv' estimated at over 2.8 thousand million euros for the 11.5 years of the period of operation and maintenance of the mechanism.

Through this contract, Ecomouv' becomes the State's service provider for the overall implementation of the project, with the mission of facilitating the compliance of taxable entities subject to the HGV Eco-tax.

In addition, in the context of a commission delivered by the Ministry responsible for customs and excise, under the strict control of the State, Ecomouv' implements the collection of the tax, operates the automatic enforcement scheme and keeps the end users informed via the various channels.

### Technical architecture

In order to provide implementation, Ecomouv' has designed an electronic taxation project which represents an innovation for the road transport sector in Europe.



This is based on on-board equipment installed on the vehicles, which, using an advanced satellite system, enables the very accurate positioning and identification of the vehicle and ensures taxation applied only on the distance actually travelled. This on-board equipment will be technically interoperable with other tolling schemes at a national and international level.

This technological challenge was made feasible due to the expertise of the best of national and European contributors to the integration and management of complex systems, combined within Ecomouv'.

A technological infrastructure combining distribution, collection and enforcement will be put in place simultaneously for the whole of the French territory, providing a secure, reliable data gathering system, for all the vehicles using the taxed roads, whether or not they are registered in France. The scale of the road network involved is a first in this field for Europe.

The mechanism that is in the process of creation and deployment by Ecomouv', incorporates various sub-systems, notably:

- the Information and Support sub-system providing information and support services to all eligible users throughout the life cycle of the scheme, in particular in relation to the registration, distribution, use and replacement of on-board equipment;
- the Collection sub-system providing collection of payment basis data, settlement of the amount of taxes, their communication to eligible users, their recovery, their payment to the State, processing applications for returns and reimbursement, as appropriate;
- the Enforcement sub-system providing control of taxable entities using automatic and manual means, including the processing of anomalies, the recording of breaches, their notification, their recovery, and processing of applications for correction or cancellation.

Ecomouv' has provided a solution based on GNSS satellite positioning, given the scale and topography of the network concerned, and the volume of vehicles liable

Par ailleurs, dans le cadre d'une commission délivrée par le Ministre chargé de la douane, Ecomouv' sous le strict contrôle de l'État, effectue la collecte de la taxe, exploite le dispositif de contrôle automatique et informe les redevables à travers les différents canaux.

### L'architecture technique

Pour assurer sa réalisation, la société Ecomouv' a conçu un projet de taxation électronique inédit dans le secteur du transport routier en Europe. Celui-ci repose sur un équipement embarqué à bord des véhicules, qui, grâce à un système satellitaire avancé, permet la géolocalisation et l'identification très précises du véhicule et garantit une taxation uniquement sur la distance effectivement parcourue. Cet équipement embarqué sera techniquement interopérable avec d'autres dispositifs de péage au niveau national et international.

Ce défi technologique a été rendu possible grâce à l'expertise des meilleurs acteurs nationaux et européens dans l'intégration et la gestion de systèmes complexes, réunis au sein d'Ecomouv'.

Une infrastructure technologique associant distribution, collecte et contrôle sera mise en place simultanément sur l'ensemble du territoire français, tout en garantissant un système sécurisé et fiable de récupération des données et ce, sur tous les véhicules utilisant les routes taxées, qu'ils soient immatriculés en France ou non. L'envergure du réseau routier concerné est une première dans ce domaine en Europe.

Le dispositif en cours de réalisation et de déploiement par Ecomouv', intègre différents sous-systèmes, notamment :

- le sous-système d'Information et Assistance assurant la mise à disposition de tous les redevables des services d'information et d'assistance tout au long du cycle de vie du dispositif, notamment par rapport aux conditions d'enregistrement et de mise à disposition, d'utilisation et de remplacement des équipements embarqués;
- le sous-système de Collecte assurant la collecte des éléments d'assiette, la liquidation du montant des taxes, leur communication aux redevables, leur recouvrement, leur versement à l'État, le traitement des demandes en restitution et le remboursement s'il y a lieu;

- le sous-système de Contrôle assurant le contrôle des redevables par des moyens automatiques et manuels, y compris le traitement des anomalies, la constatation des manquements, leur notification, leur recouvrement, le traitement des demandes en rectification ou en annulation. (Voir figure 2)

Ecomouv' a proposé une solution basée sur la localisation satellitaire GNSS, compte tenu de la taille et de la topographie du réseau concerné, et du volume des véhicules assujettis. Une solution satellitaire est aujourd'hui absolument fiable et elle s'adapte parfaitement aux cas – comme ici en France – dans lesquels l'extension du réseau et le nombre des véhicules assujettis sont limités. Le système est conçu sur le principe que tous les véhicules assujettis au paiement de la taxe, au niveau national ou international, devront s'équiper avec un équipement embarqué satellitaire, capable d'enregistrer de manière automatique les positions prises par les véhicules sur le réseau taxable.

### Le sous-système d'Information et d'Assistance

Le dispositif d'information et d'assistance intègre quatre canaux de contact proposant des services différenciés en fonction des populations ciblées, à savoir :

- le canal du réseau de distribution comprenant l'ensemble des points de distribution (en France et à proximité des frontières avec les pays étrangers) proposant les services nécessaires aux redevables pour pouvoir se mettre en règle au regard de la taxe;
- le canal Internet proposant à la fois des informations publiques (différenciées en fonction des diverses populations concernées) en consultation et l'accès à des services d'enregistrement et de paiement en ligne, permettant aux redevables d'interagir avec le dispositif en toute autonomie;
- le canal téléphonique, basé sur une structure de centre d'appel qui, selon une logique similaire à celle du site Internet, permet aux redevables d'accéder à des téléconseillers pour les informer et les aider dans la mise en œuvre des diverses procédures administratives associées avec le traitement de la taxe;
- le canal courrier, pris en charge par le centre de contact Ecomouv' qui assure la dématérialisation et le traitement des différents moyens de communication.

Les différents canaux qui constituent les sous-systèmes d'information et d'assistance seront mis en service en anticipation par rapport à la mise en service du dispositif de taxation, notamment pour permettre aux redevables d'obtenir les informations nécessaires et de se mettre en règle (en particulier pour obtenir l'équipement embarqué), et seront disponibles toute au long de la phase d'exploitation. Compte tenu de la nature obligatoire de l'équipement embarqué, les procédures d'enregistrement et de distribution des équipements aux redevables sont particulièrement importantes dans l'économie du système.

### Enregistrement et distribution

Tous les redevables devront se munir d'un équipement embarqué. Cet équipement embarqué est l'équivalent d'un GPS facile à installer derrière le pare-brise.

Deux choix sont possibles :

#### ► Par abonnement auprès d'une Société Habilitée au Télépéage (SHT)

Les redevables peuvent choisir de s'abonner à une société habilitée au télépéage (SHT). Les SHT seront les intermédiaires du redevable « abonné » auprès d'Ecomouv' : elles s'occuperont de l'enregistrement de l'ensemble des

to pay tax. A satellite solution is now absolutely reliable and perfectly adaptable to specific cases – such as in France – where the extension of the network and the number of taxable vehicles is limited.

The system has been designed on the principle that all taxable vehicles, at national or international level, must be fitted with on-board satellite equipment, capable of automatically recording the position of vehicles on the taxable network.

#### The Information and Support sub-system

The information and support mechanism incorporates four contact channels offering services that are differentiated according to the populations targeted, namely:

- the distribution network channel consisting of all the distribution points (in France and close to the borders with foreign countries) offering the services required for eligible users to be able to comply with the tax;
- the Internet channel offering both public information (differentiated according to the various populations concerned) and access to on-line registration and payment services, enabling taxable entities to interact with the scheme with complete autonomy;
- the telephone channel, based on a call centre structure which, according to a rationale similar to that of the Internet site, enables eligible users to access over the phone agents for information and assistance in implementing the various administrative procedures associated with the processing of tax;
- the postal channel, managed by the Ecomouv' contact centre which provides the service of dematerialisation and processing of the different means of communication.

The different channels that form the information and support sub-systems will be brought into service in advance of the commissioning into service of the taxation scheme, in particular so that eligible users can obtain the necessary information in order to comply (especially in order to obtain on-board equipment), and will be available throughout the operational phase. Given the compulsory nature of the on-board equipment, the registration procedures and distribution of equipment to taxable entities are particularly important to the economy of the system.

#### Registration and distribution

All eligible users must be equipped with the on-board equipment. This on-board equipment is the equivalent of a GPS-based unit which is easy to install behind the windscreen.

There are two possible options:

- By subscription to an Approved Electronic Toll Company [SHT]

Eligible users can opt to subscribe to an approved electronic toll company [SHT]. The approved electronic toll companies will be the intermediaries for "subscribed" eligible users to Ecomouv': they will handle registration of all vehicles, invoicing and payment of tax on behalf of the subscribed users, as well as making available to them the on-board equipment.

So far, Ecomouv' has signed service contracts with six electronic tolling service providers to support subscribed taxable entities in their compliance with the tax: Axxès, DKV, Eurotoll, Ressa, Telepass and Total.

The eligible users that are "subscribed" to an approved electronic toll company will receive monthly invoices, will benefit from a flat-rate reduction specified by the State and will be able to consult detailed invoices.

Payment of the tax will, in principle, be made after use of the network.

Approved electronic toll companies will have the option of offering – based on the same on-board equipment – additional services, such as the supply of HGV electronic tolling [“Télépéage Inter Sociétés Poids Lourds” (TIS PL)] or HGV positioning.

► By direct registration with Ecomouv’

Eligible users can also opt to register directly with Ecomouv’ (Internet, call centre and Eco-tax distribution points network) to obtain the Ecomouv’ Pass, the on-board unit made available to “non-subscribed” users against a deposit.

In this case, holders of the Ecomouv’ Pass will pay an advance before ‘borrowing’ the taxable network. This advance will be incrementally allocated to payment according to the use of the taxable network. They will be able to return the Ecomouv’ Pass at the Eco-tax distribution points.

The tax due will be deducted from the credit prepaid (the amount of the advance against the tax). This pre-paid credit can easily be re-loaded and payment methods will include, cash, cheques, credit cards and the main fuel cards. Users can check their credit directly on the on-board unit.

The Eco-tax distribution points (an automatic terminal or staffed welcome point) will be readily accessible and close to the taxable network in France, near the borders, along motorways and points of high levels of HGV traffic. As in all free flow systems based on the compulsory use of on-board equipment, 24/7 accessibility to distribution points is one of the main challenges to be met in the operation of this scheme. On the one hand, it is necessary to guarantee accessibility to the taxable network without discrimination vis-à-vis occasional user and particularly foreign users, and on the other hand demand for interaction with the distribution network will be increasingly reduced over time, as the greater majority of users will be French and users will be obliged to retain their equipment on a permanent basis.

It would clearly be inefficient to set up a distribution network dedicated to the HGV service and administered by a dedicated staff. For this reason Ecomouv’ has designed the distribution network by calling on existing service providers (typically fuel companies and companies involved in technical services to HGVs). To cover gaps in service points open 24hrs a day, a significant number of automatic terminals are being deployed (capable of providing exactly the same services as the staffed welcome points); at the same time, the majority of distribution points will be capable, at least during the day, of supplying the services necessary using staff present in situ. The legal and administration framework in which the HGV tax scheme will be operated has significant impacts on how the distribution network will be operated. Certain activities, in particular those involving access to confidential information concerning users, must be managed directly by Ecomouv’ personnel (and therefore cannot be sub-contracted), approved by the General Directorate of Customs and Excise [Direction Générale des Douanes et Droits Indirects].

During a procedure for the registration of a eligible within the distribution network, the intervention of the Ecomouv’ staff administered in the Call Centre is provided, for the validation of the supporting documentation that each user must present; Ecomouv’ agents responsible for this activity will be able to intervene via a visual and voice interface in order to check that the information declared

véhicules, de la facturation et de l’acquiescement de la taxe pour le compte du redevable abonné, ainsi que de mettre à leur disposition les équipements embarqués.

A ce jour, Ecomouv’ a signé des contrats de services avec six fournisseurs de service de télépéage pour accompagner les redevables abonnés dans leur mise en conformité : Axxès, DKV, Eurotoll, Ressa, Telepass et Total.

Les redevables « abonnés » à une SHT recevront mensuellement des factures, bénéficieront d’une réduction forfaitaire définie par l’État et pourront consulter les factures détaillées.

Le paiement de la taxe sera, en principe, effectué après utilisation du réseau. Les SHT auront la possibilité d’offrir – sur la base du même équipement embarqué – des services additionnels, tels que la fourniture de la TIS PL ou la géolocalisation du poids lourd.

► Par enregistrement direct auprès d’Ecomouv’

Les redevables peuvent aussi choisir de s’enregistrer directement auprès d’Ecomouv’ (Internet, centre d’appel et réseau de points Écotaxe) pour obtenir l’Ecomouv’ Pass, équipement mis à disposition des redevables « non abonnés », contre un dépôt de garantie.

Dans ce cas, les détenteurs de l’Ecomouv’ Pass verseront une avance préalablement à l’emprunt du réseau taxable. Cette avance sera imputée au fur et à mesure de l’utilisation du réseau taxable. Ils pourront restituer l’Ecomouv’ Pass dans les points Écotaxe du réseau de distribution Ecomouv’.

La taxe due sera déduite du crédit prépayé (montant de l’avance sur taxe). Ce crédit prépayé pourra facilement être rechargé et les méthodes de paiement comprendront les espèces, les chèques, les cartes de crédit et les principales cartes pétrolières. Les utilisateurs pourront vérifier leur crédit restant directement sur le dispositif embarqué.

Les points Écotaxe du réseau de distribution Ecomouv’ (borne automatique ou point d’accueil avec personnel) seront facilement accessibles et proches du réseau taxable en France, à proximité des frontières, sur les autoroutes et les points à fort trafic de Poids Lourds.

Comme dans tous les systèmes en flux libre basés sur l’utilisation obligatoire d’un équipement embarqué, l’accessibilité 24h24 7j7 des points de distribution est l’un des principaux défis à relever dans l’exploitation de ce dispositif. D’une part, il est nécessaire de garantir l’accessibilité au réseau taxable sans discrimination vis-à-vis des redevables occasionnels et notamment étrangers, et d’autre part la demande d’interaction avec le réseau de distribution sera de plus en plus réduite lorsque, le temps passant la grande majorité des utilisateurs sera française et que ces utilisateurs seront obligés de rester équipés en permanence.

Il serait manifestement inefficace de mettre en place un réseau de distribution dédié au service Taxe Poids Lourds et animé par un personnel dédié. Pour cette raison Ecomouv’ a conçu le réseau de distribution en s’appuyant sur des prestataires de services existants (typiquement des compagnies pétrolières et des sociétés du réseau constructeur qui fournissent des services techniques aux poids lourds). Pour couvrir l’absence des points de service ouverts 24h24, une quantité significative des bornes automatiques (capables de fournir exactement les mêmes services que les points d’accueil avec du personnel) a été prévue; en même temps la majorité des points de distribution seront capables, au moins pendant la journée, de fournir les services nécessaires grâce au personnel présent sur place.

Le cadre juridique et administratif dans lesquels le dispositif Taxe Poids Lourds sera exploité a des impacts importants sur la manière de gérer les activités propres du réseau de distribution. En particulier, certaines activités, notamment celles impliquant l’accès à des informations confidentielles des redevables, doivent être gérées directement par Ecomouv’ (donc elles ne peuvent pas être sous-traitées) par du personnel agréé par la Direction Générale des Douanes et Droits Indirects.

Lors d'une procédure d'enregistrement d'un redevable auprès du réseau de distribution, l'intervention du personnel Ecomouv' encadré dans le Centre d'Appel est prévue pour la validation des justificatifs que chaque redevable doit présenter; les agents Ecomouv' chargés de cette activité seront capable d'intervenir via une interface visuelle et vocale pour valider que les informations saisies par les redevables sont cohérentes avec les documents justificatifs et approuver l'enregistrement avant que le redevable puisse obtenir son équipement embarqué.

## Collecte de la taxe

La collecte de la taxe utilise les informations enregistrées par les équipements embarqués (en s'appuyant sur des mécanismes de localisation GNSS) afin de détecter, directement à l'intérieur de l'équipement embarqué en ce qui concerne les cas des redevables non abonnés ou de façon centralisée en ce qui concerne les redevables abonnés, le franchissement d'un des points de tarification sur lesquels se base la modélisation du réseau taxable.

Ecomouv', en qualité de percepteur de la taxe pour le compte de l'État, est chargé de collecter toutes les informations relatives à l'utilisation du réseau taxable de la part des redevables, directement en ce qui concerne les redevables non-abonnés et indirectement (à travers les sociétés habilitées de télépéage ou les prestataires SET le cas échéant) en ce qui concerne les redevables abonnés.

Dans le cas des redevables non abonnés, Ecomouv' gère directement la chaîne et met à disposition des mêmes redevables les équipements embarqués; les équipements, installés au bord des véhicules de manière simple (directement par le chauffeur et sans l'interconnexion lourde avec l'électronique du véhicule), sont capable de détecter le franchissement des différents points de tarification, d'appliquer le tarif correspondant et de débite le solde d'avance sur taxe associé. L'équipement embarqué est équipé avec des dispositifs d'alerte visuelle et acoustique capables d'informer le redevable en temps réel sur l'état de fonctionnement de l'équipement et sur le solde d'avance sur taxe, notamment quand le solde est inférieur au seuil d'alerte ou insuffisante pour couvrir les trajets taxables réalisés (figure 2).

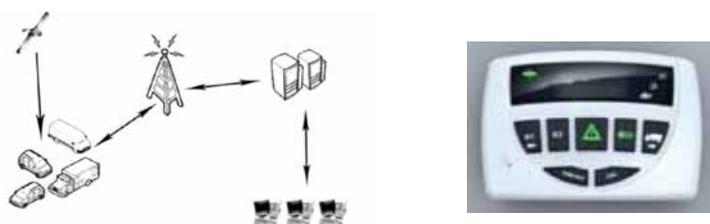


Figure 2

L'équipement embarqué mis à disposition par Ecomouv' et développé par Autostrade per l'Italia est caractérisé par des performances particulièrement avancées en termes de précision sur la localisation; il intègre des composants au meilleur niveau de l'état de l'art et capables d'assurer la compatibilité avec plusieurs dispositifs de localisation satellitaire, notamment GPS, GLONASS et GALILEO, et des mécanismes d'amélioration de la localisation (s'appuyant sur des gyroscopes et sur des accéléromètres intégrés), ce qui assure une performance de localisation très importante et cohérente avec les contraintes applicables au dispositif Taxe Poids Lourds. Ces caractéristiques sont particulièrement importantes et utiles dans les conditions extrêmes, en particulier dans des environnements urbains ou caractérisés par une topologie routière complexe. En même temps il intègre un module DSRC compatible avec les normes européennes et avec la norme italienne, qui le rend capable d'assurer l'interopérabilité technique avec tous les dispositifs de péage à niveau européen (entre autres le TELEPASS en Italie, le TIS PL en France, le GO-Maut en Autriche et le VIA-T en Espagne).

by the user matches the content of the supporting documents, and to approve registration, before the user can obtain their on-board equipment.

## Collection of the tax

The collection of the tax makes use of the information recorded by the on-board equipment (using GNSS location mechanisms) in order to detect, directly within the on-board equipment, in the case of non-subscribed taxable entities, or centrally for subscribed taxable entities, when one of the charging points is crossed.

Ecomouv', as the Charger of the tax on behalf of the State, is responsible for collecting all the information relating to the use of the taxable network by the users, directly in case of non-subscribers and indirectly (through authorised electronic toll companies or SET service providers as appropriate) concerning subscribers.

In the case of non-subscriber, Ecomouv' directly manages the entire tax collecting chain and makes the on-board equipment available to the same users; the equipment, which is simple to install on-board vehicles (directly by the driver, and without the need for any complex interconnection with the vehicle's electronics), is capable of detecting when the various charging points are crossed, of applying the corresponding tariff and debiting the advance balance against the associated tax. The on-board equipment is fitted with visual and acoustic alert devices that can inform the user in real time about the operational status of the equipment and the actual balance of the advance against the tax, in particular when the balance falls below the alert threshold and/or is insufficient to cover the taxable journeys made.

The on-board equipment provided by Ecomouv' and developed by Autostrade per l'Italia is characterised by particularly advanced performance in terms of positioning; it includes state of the art components and is capable of providing compatibility with many types of satellite location schemes, in particular GPS, GLONASS and GALILEO, and location enhancement mechanisms (based on integrated gyroscopes and accelerometers), and provides very high location performance which is compliant with the constraints applicable to the HGV tax scheme. These characteristics are particularly important and useful under extreme conditions, in particular in urban environments or in the presence of a complex road topology.

At the same time, it includes a DSRC module compatible with European standards and with the Italian standard, which makes it capable of ensuring technical interoperability with all the European toll devices (amongst others, TELEPASS in Italy, TIS PL in France, GO-Maut in Austria and VIA-T in Spain).

The same on-board equipment, and the central positioning central data collection platform is made available to any electronic toll services partners wishing to benefit from the technical solution developed and integrated by Ecomouv'.

In the case of subscribers, the on-board equipment is made available to the users by the authorised electronic toll companies, in particular electronic toll service providers at national or European level (SET), providing road hauliers with the equipment and services necessary to access all the toll infrastructures in the European Union and providing payment to tax collectors for toll fees and amounts due in payment for the use of their network. This on-board equipment registers, at a precise frequency (typically every second) and to the quality required in terms of positioning, the GNSS position coordinates

for the positions of vehicles on the taxable network (in particular within areas around each charging point, specified by Ecomouv' and made available to electronic toll service providers in the context of the specification of the electronic toll domain); this information is sent regularly and almost in real time by each service provider to Ecomouv'.

Ecomouv', as the tax collector for the HGV scheme, uses this information to centrally detect the crossing of charging points, using the subscribers' on-board equipment, and to perform the calculation of the related amount of tax and corresponding payment.

Ecomouv' invoices each electronic toll service provider monthly, for the amounts of tax recorded in the reference period in relation to the respective users (clients). Each service provider is responsible for the official communication to their subscribers of the amounts of tax due, and for the collection these amounts on behalf of Ecomouv'. In order to ensure that the tax is received in accordance with the applicable performance objectives, Ecomouv' has specified the level of precision of the GNSS co-ordinates that the sub-system operated by each electronic toll service provider must provide.

These levels of precision, which are broken down according to the characteristics of the different road environments that characterise the taxable network, are such that they can ensure the correct operation of the algorithm for the detection of the crossing of the charging points, and thus ensure that the above objectives are met.

In order to meet the performance objectives of the collection chain and thus to maximise returns, Ecomouv' has identified a number of sections that are particularly critical from the point of view of the quality and availability of GNSS signals. In these particular cases, the deployment of roadside infrastructures is provided to increase precision [LAC] which will also be made available to the electronic toll service providers.

### Enforcement of eligible users

An enforcement system will be put in place in order to detect and identify contravening vehicles, based on control interventions on HGVs on the roads as well as within the transport companies.

The enforcement interventions on HGVs on the road are carried out using two types of instruments:

- equipment installed on the taxable network:
  - fixed automatic control equipment [CAF], in the form of fixed gantries;
  - moveable automatic control equipment [CAD], in the form of units which can be deployed at different pre-arranged sites;
- equipment available agents of the enforcement bodies:
  - mobile control equipment;
  - portable control equipment.

Le même équipement embarqué, et la plateforme centrale de collecte des données de géolocalisation, sont mis à disposition des éventuels prestataires de services de télépéage qui souhaitent profiter de la solution technique développée et intégrée par Ecomouv'.

Dans le cas des redevables abonnés, les équipements embarqués sont mis à disposition des redevables par les sociétés habilitées au télépéage, notamment les prestataires de service de télépéage au niveau national ou au niveau européen (SET), fournissant aux transporteurs routiers les équipements et services nécessaires pour accéder à toutes les infrastructures à péage de l'Union Européenne et assurant le versement aux percepteurs de droits de péage des redevances dues pour l'utilisation de leur réseau.

Ces équipements embarqués enregistrent, selon une cadence précise (typiquement chaque seconde) et avec la qualité nécessaire en termes de précision sur la localisation, les coordonnées GNSS des positions prises par les véhicules sur le réseau taxable (notamment à l'intérieur des cadres autour de chaque point de tarification, spécifiés par Ecomouv' et mises à disposition des prestataires de service de télépéage dans le cadre de la définition du domaine de télépéage); ces informations sont envoyés régulièrement et en temps quasi-réel par chaque prestataire à Ecomouv' (figure 3).

Ecomouv', en qualité de percepteur de taxe par rapport au dispositif Taxe Poids Lourds, utilise ces informations pour détecter centralement le franchissement des points de tarification par les équipements embarqués des redevables abonnés, réaliser le calcul du montant de la taxe associé et la liquidation correspondante.

Ecomouv' s'occupe de facturer à chaque prestataire de service de télépéage, sur base mensuelle, les montants de la taxe qui ont été enregistrés sur le période de référence par rapport aux redevables (clients) respectifs. Chaque prestataire est chargé avec la communication officielle des montants de la taxe auprès de leur abonnés, de la collecte de ces montants pour le compte d'Ecomouv'.

Afin d'assurer la perception de la taxe dans le respect des objectifs de performances applicables, Ecomouv' a spécifié des niveaux de précision des coordonnées GNSS que le dispositif exploité par chaque prestataire de service de télépéage doit assurer.

Ces niveaux de précision, ventilés en fonction des caractéristiques des différents environnements routiers qui caractérisent le réseau taxable, sont de nature à assurer le bon fonctionnement de l'algorithme de détection de franchissement des points de tarification, et donc d'assurer l'atteinte des objectifs ci-dessus.

Afin d'assurer les objectifs de performance de la chaîne de collecte et donc de maximiser la recette, Ecomouv' a identifié un certain nombre de tronçons qui sont particulièrement critiques du point de vue de la qualité et de la disponibilité des signaux GNSS. Dans ces cas particuliers, il est prévu le déploiement d'infrastructures de bord de route pour l'augmentation de la précision (LAC) qui seront aussi mises à la disposition des prestataires de service de télépéage.

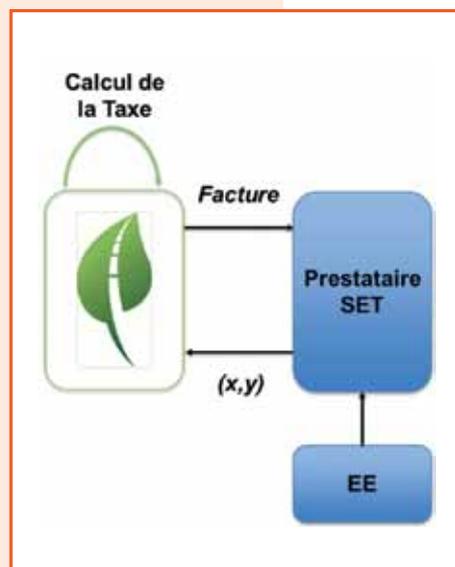


Figure 3

### Contrôle des redevables

Un système de contrôle sera mis en place afin de détecter et d'identifier les véhicules en violation, sur la base des interventions de contrôle sur le poids lourd en circulation ainsi que des vérifications auprès des sociétés de transport.

Les interventions de contrôles sur les poids lourds sur route sont effectuées à travers de deux types d'instruments :

- des équipements installés sur le réseau taxable :
  - équipements de contrôle automatique fixes (CAF), sous la forme de portiques fixes;
  - équipements de contrôle automatique déplaçables (CAD), sous la forme d'armoires déplaçables;

- des équipements à disposition des agents des corps de contrôle :
  - équipement de contrôle mobile;
  - équipement de contrôle portable.

Les équipements de contrôle automatique détectent et enregistrent les violations potentielles de la part des véhicules assujettis au paiement de la taxe qui, une fois validées par le centre de traitement des anomalies, seront notifiées (notamment pour les redevables français et pour les autres enregistrés) ou utilisées par les forces de l'ordre dans le cadre des contrôles sur route. Ecomouv', à travers un centre de traitement des anomalies, est en charge de la validation automatique et visuelle de toutes les anomalies enregistrées et remontées par les équipements de contrôle automatique, selon un calendrier précis qui assure la notification des manquements constatés aux redevables et la mise à disposition de ces mêmes informations aux corps de contrôle sur route.

## Centre d'exploitation

Le centre d'exploitation du dispositif, chargé de l'information, de l'assistance, de la facturation, du traitement des anomalies et des manquements, est installé sur la base aérienne 128 de Metz. Une installation rendue possible grâce à la coopération entre l'État et la communauté d'agglomération de Metz Métropole. Après 100 ans d'activités militaires, la BA 128 vit ainsi une reconversion d'envergure, en contribuant activement à redynamiser le bassin local, avec le recrutement de 200 personnes bilingues sur la région. Ces personnels assureront un service 24 h/24 et 7 J/7 aux chauffeurs routiers et aux redevables de toute l'Europe, apportant un aspect humain à la technologie de pointe du système. Le centre d'exploitation de Metz sera opérationnel à partir de janvier 2013.

Le centre d'exploitation hébergera en particulier :

- le centre d'appel et, plus généralement, le centre de contact pour le traitement de toutes les interactions avec les redevables;
- le centre de traitement des anomalies, pour la validation des anomalies et la constatation des manquements;
- le centre éditique, pour l'impression et l'envoi de toutes les communications matérialisées vers les redevables, concernant la collecte de la taxe et le contrôle.

## Conclusion

Le dispositif Taxe Poids Lourds en cours de déploiement sur le réseau taxable marque l'entrée en service d'une nouvelle génération des systèmes de collecte de péage en flux libre.

Au-delà de l'évolution naturelle de la technologie, qui permet aujourd'hui la mise en œuvre d'équipements de plus en plus performants et matures, le schéma de référence identifié par la Directive Européenne pour l'Interopérabilité des Systèmes de Télépéage est en train d'être mise en œuvre pour la première fois pour le péage avec géolocalisation. C'est le moment de transition entre les systèmes de première génération par géolocalisation, basés sur la concentration par un même acteur des rôles de percepteur de péage et de prestataire, et les systèmes futurs caractérisés par une séparation claire des deux rôles.

Le système qui sera opérationnel en 2013 est donc d'une grande importance puisque c'est l'exemple que beaucoup d'autres pays pourront décider de suivre dans les années à venir. Il s'agit d'un défi technologique et opérationnel qu'Ecomouv' et ses partenaires industriels ont accepté avec plaisir, avec un pied dans le futur. ■

The automatic control equipment detects and records potential infringements by vehicles subject to payment of tax which, once validated by the anomaly processing centre, will be notified (in particular for French taxable entities and other registered parties) or used by the police force in the context of road checks.

Ecomouv', by means of an anomalies processing centre, is responsible for the automatic and visual validation of all the anomalies recorded and fed back by the automatic control equipment, according to a precise schedule, providing notification of breaches recorded for users and availability of the same information to enforcement agents on the road.

## Operations centre

The scheme's operations centre, which is responsible for information, support, invoicing and processing of anomalies and breaches is established at Airbase 128 in Metz. This installation was made possible thanks to the co-operation between the State and the Metz Métropole conurbation committee. After 100 years of military activity, BA 128 experienced a large-scale conversion, which has actively contributed to the revitalising the local basin, with the recruitment of 200 bilingual staff in the region. These staff will provide a service 24/7 to drivers and to users throughout Europe, providing the human touch in addition to the advanced technology of the system. The Metz operations centre will be operational from January 2013.

The operations centre will in particular accommodate:

- the call centre, and more generally, the contact centre for processing all interactions with the users;
- the anomalies processing centre, for validation of anomalies and determining breaches;
- the printing centre, for printing and sending out all physical communications to the users, concerning the collection of tax and controls.

## Conclusion

The Eco-tax HGV scheme that is in the process of being deployed for the taxable network marks the introduction of a new generation of free flow toll collection systems. Beyond the natural evolution of the technology, which now enables the implementation of more and more effective and advanced equipment, the reference scheme identified by the European Directive for the Interoperability of Electronic Toll Systems is being implemented for the first time for a toll using satellite positioning. This is the point of transition between the first generation satellite-based systems, characterised by the merging of the roles of charger and service provider, and future systems characterised by a clear separation of the two roles. The system, which will be operational in 2013 is therefore of great importance because it constitutes an example that many other countries may decide to follow in the years to come. This is a technical and operational challenge that 'Ecomouv' and its industrial partners were pleased to accept, with one foot in the future.

# Taxe poids lourds : contrôles et sanctions

**Anny CORAIL**, administratrice des douanes, adjointe au directeur du projet taxe poids lourds, chef de la Mission taxe poids lourds au sein de la Direction Générale des Douanes et des Droits indirects.



## HGV tax: controls and sanctions

*Anny CORAIL, customs and excise administrator, assistant to the director of the HGV tax project, head of mission for the HGV tax project within the General Directorate of Customs and Excise.*

The HGV tax is based on on-board satellite equipment, which uses low intensity GNSS signals, and which can therefore easily be subject to electromagnetic interference. Furthermore, in order not to discriminate against occasional users, the decision was taken to design equipment that is easy to install, unlike tachographs for example, and which are therefore easy to remove. It is also the case that the collection of the tax is based upon a responsible attitude on the part of the taxable individual.

For this reason, checking the compliance of vehicles subject to the HGV tax [TPL] is a key part in the HGV tax mechanism. The objective is to ensure that the vehicles subject to taxation, registered in France and abroad, conform to the legal and regulatory provisions applicable to this tax.

The control mechanism put in place enables verification of compliance with the regulations by all people liable to taxation, and detection of those that are non-compliant, their identification and sanction.

It ensures a homogenous, continual control over the entire taxable network, at a sufficient level to render fraud less financially advantageous than compliance.

This mechanism includes various elements and involves different participants in order to cover all possible situations.

## The different types of control

There are two types of control carried out by different participants:

- traffic controls carried out on the vehicles travelling on the roads in the metropolitan territory;
- company controls carried out on people liable for the tax, in their entire fleet.

### ► Traffic controls

The following are differentiated, depending on the competent body:

- so-called “automatic” controls, carried out by the commissioned service provider, Ecomouv’;
- so-called “manual” controls, carried out by agents of the administrative authorities responsible for verification of HGVs, which means customs, the gendarmerie, police and enforcing officers of land transportation of the ministry for transport.

### ► Company controls

Company controls are carried out by agents of customs and land transportation enforcing officers of the ministry for transport.

**L**a taxe poids lourds est fondée sur un équipement embarqué satellitaire, qui utilise des signaux GNSS de faible intensité, donc qui peuvent faire facilement l’objet de brouillage. Par ailleurs, pour ne pas discriminer les usagers occasionnels, il a été choisi de concevoir des équipements faciles à installer, à l’opposé des chronotachygraphes par exemple, et donc facile à retirer. Aussi, la collecte de la taxe repose-t-elle sur l’attitude responsable du redevable. Pour cette raison, le contrôle de la situation régulière des véhicules assujettis à la taxe poids lourds (TPL) occupe une place essentielle dans le dispositif de la TPL. Il a pour objectif de s’assurer que les véhicules assujettis, immatriculés en France et à l’étranger, sont en conformité avec les dispositions légales et réglementaires applicables à cette taxe. Le dispositif de contrôle mis en place permet de vérifier le respect de la réglementation par l’ensemble des redevables, de détecter ceux en situation irrégulière, de les identifier et de les sanctionner. Il garantit un contrôle homogène et continu sur l’ensemble du réseau taxable, à un niveau suffisant pour rendre la fraude moins avantageuse financièrement que la situation régulière. Ce dispositif comporte différents éléments et fait intervenir différents acteurs pour couvrir toutes les situations possibles.

## Les différents types de contrôle

Il existe deux types de contrôle réalisés par différents intervenants :

- des contrôles à la circulation réalisés sur les véhicules circulant sur les routes du territoire métropolitain;
- des contrôles en entreprise réalisés chez les redevables, sur l’ensemble de leur flotte.

### ► Le contrôle à la circulation

En fonction de l’entité compétente, on distingue :

- les contrôles dits « automatiques », réalisés par le prestataire commissionné, la société Ecomouv’;
- les contrôles dits « manuels », réalisés par les agents des administrations chargées du contrôle des poids lourds, soit la douane, la gendarmerie, la police et les contrôleurs des transports terrestres du ministère chargé des transports.

### ► Le contrôle des entreprises

Les contrôles des entreprises sont réalisés par les agents des douanes et les contrôleurs des transports terrestres du ministère chargé des transports.

## Le contrôle automatique réalisé par le prestataire commissionné

Le dispositif de contrôle automatique est composé de plusieurs centaines de points de contrôle répartis sur l'ensemble du réseau taxable. Il comprend des contrôles automatiques fixes (CAF), portiques installés sur des axes supportant un fort trafic de véhicules assujettis, et des contrôles automatiques déplaçable (CAD), bornes mobiles qui complètent les dispositifs fixes. Ces dispositifs ont vocation à faire du contrôle de masse de l'ensemble des véhicules. Ils assurent un contrôle de fond et permettent de repérer tôt ou tard les contrevenants. Pour pouvoir régler le niveau de pression et optimiser la charge de travail qui en découle, leur taux d'activation est paramétrable et sera modulé en permanence.

Les CAF et les CAD, intégrés dans une chaîne homologuée, permettent :

- d'identifier le véhicule : lecture de la plaque d'immatriculation;
- d'interroger l'équipement embarqué à bord du véhicule pour lire les données intégrées : numéro d'identifiant de l'EE; état de l'EE (en marche, en dysfonctionnement), état du contrat d'abonnement de l'EE (valide ou résilié), nombre d'essieux paramétré, solde de l'avance sur taxe pour les redevables non abonnés...;
- de détecter la silhouette du véhicule nécessaire à la définition de la catégorie de tarification.

Les traitements réalisés sur les données collectées, permettent de vérifier que :

- chaque véhicule assujetti est équipé d'un équipement embarqué (EE) en état de fonctionnement,
- le contrat d'abonnement à une société fournissant un service de télépéage (SHT) est valide;
- les données déclarées dans l'équipement embarqué correspondent au véhicule contrôlé;
- le solde de l'avance sur taxe d'un redevable non abonné est suffisant pour couvrir les trajets taxables réalisés.

Ils permettent également d'identifier le redevable non déclaré, grâce notamment à l'interrogation du système d'immatriculation des véhicules (SIV).

## Les contrôles manuels

Les contrôles automatiques pouvant faire l'objet pour certains types d'itinéraires de comportements adaptés pour les éviter, il sera mis en place des contrôles moins prévisibles, dits « manuels ». Ces contrôles manuels peuvent être effectués en tout point du territoire national sur des véhicules en mouvement ou à l'arrêt, sur les voies de circulation ainsi que sur les lieux et aires de stationnement.

Ces contrôles seront effectués par les agents de l'État, cités ci-dessus, qui contrôlent déjà le transport routier de marchandises. Pour faciliter leurs contrôles, ils disposeront d'outils de contrôles spécifiques, homologués mobiles, pour équiper les véhicules ou portables, lors des contrôles à pied. Ces outils permettent de :

- détecter les équipements embarqués;
- s'assurer de leur bon fonctionnement;
- vérifier si les informations enregistrées sont conformes aux spécificités du véhicule (numéro d'immatriculation, nombre d'essieux, classe euro, solde suffisant pour les redevables non abonnés...).

## The automatic control carried out by the commissioned service provider

The automatic control mechanism consists of several hundred control points distributed throughout the taxable network. It consists of fixed automatic controls [CAF], which are gates installed on routes experiencing high levels of taxable vehicle traffic, and mobile automatic controls [CAD], which are mobile terminals supplementing the cover provided by the fixed devices.

These devices are intended to implement mass control of all vehicles. They provide a basic control and mean that sooner or later offenders will be identified. In order to be able to adjust the level of pressure and optimise the workload arising from this, their level of activation can be configured and modulated at any time.

The fixed and mobile automatic controls [CAF/CAD], incorporated into an approved chain, enable:

- identification of the vehicle: reading the number plate;
- accessing the vehicle's on-board equipment to read the data it contains: on-board equipment [EE] identifier number; on-board equipment status (operational, malfunctioning), status of the on-board equipment subscription contract (valid or non-current), the number of axles configured, balance of the advance against the tax for non-subscribed taxable entities, etc...;
- detection of the vehicle's profile that is necessary to specify the tariff rate category.

Processing carried out on the data collected enables verification that:

- each taxable vehicle is equipped with on-board equipment [EE] in working order,
- the subscription contract with a company providing an electronic toll service [SHT] is valid;
- the data declared in the on-board equipment correspond to the vehicle being checked;
- the balance of the advance on tax for a person liable for the tax is sufficient to cover the taxable journeys made.

This also enables the identification of an undeclared person liable for the tax, in particular due to interrogation of the vehicle registration system [SIV].

## Manual controls

As automatic controls, for certain types of itinerary, can be subject to behaviours designed to avoid them, less predictable "manual" controls will be established. These manual controls can be implemented at any point in the national territory on vehicles in motion or stationary, on roadways or in parking areas.

These controls will be carried out by agents of the State, referred to above, who already control the road transport of goods. In order to facilitate their controls, they will have specific approved control tools, mobile tools which will equip the vehicles and portable tools which will be used for controls conducted on foot. These tools will enable:

- detection of on-board equipment;
- verification that this equipment is working properly;
- verification whether the information recorded conforms to the specific characteristics of the vehicle (registration number, number of axles, euro class, sufficient balance for non-subscribing taxable entities, etc...).

## Qualification of irregularities found

Non-compliance with a legislative or regulatory provision with the intention or effect of eluding or compromising payment of the tax, constitutes a breach if it is determined by the automatic control device.

It constitutes a contravention if it is determined by the State control bodies.

Failure to respect a legislative or regulatory provision that is not intended to, and does not have the effect of eluding or compromising the tax, constitutes an irregularity which does not have a financial consequence. These types of irregularities are only notified by the control bodies.

### Informing the person liable for the tax in the case of an automatic control

#### ► Notification of the breach

##### *Notification letter*

The information relating to an anomaly liable to constitute a breach and logged by fixed or mobile automatic controls [CAF/CAD], is immediately transmitted to the centre for processing anomalies of the commissioned service provider, ECOMOUV<sup>1</sup>.

Following analysis of the data, when the breach is confirmed, this, and the corresponding "evaded" tax, are notified to the person liable for the tax by the commissioned service provider, ECOMOUV<sup>1</sup> which also notifies the circumstances of the breach, such as the date/time of transit through the fixed or mobile automatic controls [CAF/CAD] and the nature of the breach.

The commissioned service provider, ECOMOUV<sup>1</sup>, proceeds to recover the tax from the person liable for the tax.

##### *Settlement of the evaded tax*

When the elements for settlement are known, the person liable for the tax is subject to taxation based on actual use. In other cases the person liable for the tax is subject to flat rate taxation, equal to the product of the rate for a set distance of 500 kilometres (in the context of application of the TPLN<sup>1</sup>) or 130 km (in the context of application of the TPLA).

The amount of flat-rate or usage based tax is doubled if there has been another breach within thirty days prior to the breach having been determined.

#### ► Contestation of the amount owed

The person liable for the tax may submit to the commissioned service provider an application to correct or cancel the notified amount owed. Given that the controls are carried out by an approved device, it is incumbent upon the individual entity submitting this application to furnish probative evidence in support of their contestation. Thus, when the person liable for the tax is subject to a flat-rate tax, they always have the option to furnish proof of the distance actually covered over the taxable network by the vehicle found to have been in breach. When this proof is furnished and accepted, the commissioned service provider will proceed to apply taxation based on actual use.

#### ► Notification of the contravention and of the sanction

The commissioned service provider sends the dossier to the dedicated department at the General Directorate of Customs and Excise [DGDDI]. The HGV Tax Department (STPL), established in Metz, will determine, in a report, the nature of the contravention (a breach validated by the DGDDI becomes a contravention) and notify the person liable for the tax together with the corresponding fine. Any contravention determined as such is liable to be subject to a maximum fine of 750 and may be subject to a settlement proposal.

## La qualification des irrégularités relevées

Le non-respect d'une disposition législative ou réglementaire ayant pour but ou pour résultat d'éluider ou de compromettre le paiement de la taxe, constitue un manquement s'il est constaté par le dispositif de contrôle automatique. Il constitue une infraction s'il est constaté par les corps de contrôles de l'État. Le non-respect d'une disposition législative ou réglementaire n'ayant pas pour but ou pour résultat d'éluider ou de compromettre la taxe, est constitutif d'une irrégularité sans incidence financière. Ces irrégularités ne sont notifiées que par les corps de contrôle.

## L'information du redevable lors d'un contrôle automatique

### ► Notification du manquement

#### *Courrier d'information*

Les informations relatives à une anomalie susceptible de constituer un manquement et relevées par un CAF ou CAD, sont immédiatement transmises au centre de traitement des anomalies du prestataire commissionné, ECOMOUV<sup>1</sup>.

Après analyse des données, lorsque le manquement est confirmé, celui-ci, ainsi que la taxe «éludée» correspondante, sont notifiés au redevable par le prestataire commissionné, ECOMOUV<sup>1</sup> qui l'informe également des circonstances du manquement, telles que les date/heure de passage au CAF/CAD et de la nature du manquement.

Le prestataire commissionné, ECOMOUV<sup>1</sup>, procède au recouvrement de la taxe auprès du redevable.

#### *Liquidation de la taxe éludée*

Lorsque les éléments de liquidation sont connus, le redevable fait l'objet d'une taxation au réel.

Dans les autres cas le redevable fait l'objet d'une taxation forfaitaire, égale au produit du taux par une distance forfaitaire de 500 kilomètres [dans le cadre de la mise en œuvre de la TPLN (Taxe Poids Lourds Nationale)] ou de 130 km [dans le cadre de la mise en œuvre de la TPLA (Taxe Poids Lourd Alsacienne)].

Le montant de la taxe forfaitaire ou au réel est doublé en cas d'existence d'un autre manquement au cours des trente derniers jours précédant le constat de manquement.

### ► Contestation de la créance

Le redevable peut déposer auprès du prestataire commissionné une demande en rectification ou annulation de la créance notifiée. Les contrôles étant réalisés par un dispositif homologué, il lui appartient d'apporter les justificatifs probants de sa contestation.

Ainsi, lorsque le redevable a fait l'objet d'une taxation forfaitaire, il dispose toujours de la possibilité d'apporter la preuve de la distance réellement parcourue sur le réseau taxable par le véhicule en manquement. Lorsque cette preuve est apportée et acceptée, le prestataire commissionné procède à la taxation au réel.

## Notification de l'infraction et de la sanction

Le prestataire commissionné transmet le dossier au service dédié de la Direction Générale des Douanes et Droits Indirects (DGDDI). Le Service Taxe Poids Lourds (STPL), établi à Metz, constate, par procès-verbal, l'infraction (le

1. TPLN – Taxe Poids Lourds Nationale [National Heavy Goods Vehicle Tax];  
TPLA – Taxe Poids Lourd Alsacienne [Alsace Heavy Goods Vehicle Tax]

manquement validé par la DGDDI devient une infraction) et la notifie au redevable ainsi que l'amende correspondante.

Toute infraction constatée est passible d'une amende maximale de 750 euros et peut faire l'objet d'une proposition transactionnelle.

Lorsque plusieurs infractions ont été constatées, elles peuvent être reprises sur un même procès-verbal. Le calcul de l'amende est réalisé pour chacune des infractions inscrites au procès-verbal.

En cas de non-paiement, total ou partiel, de la taxe due au prestataire commissionné, le montant restant à recouvrer est rappelé sur le procès-verbal. En l'absence de paiement à échéance fixée par la douane, la taxe restant due fera l'objet d'une procédure de mise en recouvrement forcé par la DGDDI. Les contestations des infractions sont traitées par la douane. Les contrôles étant réalisés par un dispositif homologué, le redevable doit apporter les justificatifs probants de sa contestation. Les demandes rejetées feront l'objet de poursuites judiciaires par la douane.

### L'information du redevable lors d'un contrôle manuel

Lorsqu'une infraction est constatée par un agent relevant d'un corps de contrôle, celui-ci est habilité à notifier immédiatement l'infraction et l'amende. Des liaisons informatiques avec le prestataire commissionné permettront également aux agents de constater les infractions relatives aux manquements concernant le véhicule et non encore notifiés au redevable. La notification pourra dans ce cas être faite au redevable présent lors du contrôle.

#### ► Tous les corps de contrôle sont habilités à percevoir l'amende.

En effet, l'article 283 bis du code des douanes habilite les agents des douanes, de la police, de la gendarmerie et les contrôleurs des transports terrestres à transiger avec les redevables en cas de constatation d'infractions dans le cadre de la réglementation de la taxe poids lourds.

En cas de refus de paiement de l'amende notifiée par le corps de contrôle, le véhicule en infraction peut être immobilisé jusqu'au paiement de celle-ci.

#### ► Seuls les agents des douanes peuvent percevoir également la taxe due.

Lors du contrôle, la douane notifie au redevable le montant de la taxe due et le perçoit immédiatement.

Lorsqu'une infraction est constatée par les autres corps de contrôle, après perception de l'amende, les procès-verbaux sont transmis à la DGDDI qui notifie au redevable le montant de la taxe due.

En l'absence de paiement à échéance fixée par la douane, la taxe restant due fera l'objet d'une procédure de mise en recouvrement forcé par la DGDDI. **Les poursuites contentieuses et judiciaires relèvent dans tous les cas de la compétence de la douane et sont traitées par le STPL.**

### Conclusion

Ainsi, si une partie des contrôles a été confiée au prestataire commissionné, celui-ci réalise les constatations sous le contrôle de la douane qui garde la maîtrise du processus contentieux et juridique, y compris lorsque les contrôles sont effectués par d'autres administrations.

C'est elle aussi qui définit la politique de contrôle en collaboration avec les autres administrations intervenant dans le dispositif. ■

Where several contraventions have been determined, they may be grouped together in the same report. The calculation of the fine is performed for each of the individual contraventions recorded in the report.

In the case of non-payment of the tax notified by the commissioned service provider, the amount remaining to be recovered is recorded on the report. In the absence of payment on the due date set by French customs, the tax remaining due will be subject to an enforced recovery procedure by the DGDDI.

Disputed contraventions are processed by customs and excise. As controls are carried out by an approved device, it is incumbent upon the individual entity to furnish probative evidence in support of their contestation. Rejected applications will be subject to an enforcement procedure by French customs.

### Informing the person liable for the tax in the case of a manual control

When a contravention is recorded by an agent of a control body, the agent is authorised to notify the contravention and the fine immediately.

Computer links to the commissioned service provider will also enable the agents to determine contraventions relating to breaches concerning the vehicle that have not yet been notified to the person liable for the tax. The notification may in this case be made to the person liable for the tax at the time of the control.

#### ► All control bodies are authorised to receive the fine.

In effect, article 283bis of the customs and excise law authorises customs and excise agents, the police, gendarmerie and land transport enforcing officers to deal with taxable entities where contraventions have been determined in the context of the HGV tax legislation.

In the case of refusal to pay the fine being notified by the control body, the contravening vehicle may be immobilised until this is paid.

#### ► Only customs and excise agents can also receive the tax due.

At the time of the control, French customs will notify the person liable for the tax of the amount of tax due and will receive it immediately.

When a contravention is recorded by the other control bodies, following receipt of the fine, reports are sent to the DGDDI which will notify the person liable for the tax of the amount of tax due.

In the absence of payment on the due date set by customs and excise, the tax remaining due will be subject to an enforced recovery procedure by the DGDDI.

**Legal proceedings and litigation in all cases fall within the competency of French customs and are processed by the HGV Tax Department [STPL].**

### Conclusion

Therefore, if a part of the controls has been entrusted to the commissioned provider, it is the latter that will implement the findings relating to them under the control of French customs, which retains the control of the legal proceedings and litigation, including when the controls are carried out by other administrations.

French customs also specifies the control policy in collaboration with the other administrative authorities intervening in the mechanism.



# ITS : the components of success

Le congrès ITS World 2012, 19<sup>ème</sup> du nom, a lieu à Vienne, ce qui lui confère une valeur toute particulière aux yeux de Kapsch : la capitale Autrichienne, berceau de notre société née en 1892, accueille aujourd'hui l'évènement annuel le plus important pour la communauté ITS. Kapsch est un des acteurs majeurs du marché ITS en Europe et dans le monde, aussi cet évènement est-il l'occasion de porter un regard sur les facteurs clés de succès des grands projets ITS, à travers les « success stories » de Kapsch TrafficCom.

## ITS: the components of success

*The 19th ITS World 2012 Congress is taking place in Vienna, giving it a special significance in the eyes of Kapsch. The Austrian capital, and birthplace of our company in 1892, is now playing host to the most important annual event for the ITS community. Kapsch is a major stakeholder in the European and global ITS market and the event is an ideal opportunity to take stock of the key success factors behind major ITS projects, through looking at a number of Kapsch TrafficCom success stories.*

**TECHNOLOGY:** *by definition, technology is a pre-requisite for the existence of all ITS services. This particular field makes a number of specific demands: the user environment is more stringent than for the consumer domain, including end-user products and suppliers must be able to deliver mass production as well as industrial electronics and highly reliable IT systems. There is, moreover, a requirement to anticipate rapid changes in an industry where services are becoming increasingly complex, and to be capable of rapidly applying technology from other sectors in order to develop products featuring low price and reliability as key values. Kapsch TrafficCom enjoys a well-established profitability, investing heavily in R&D and prides its great success across its product range: with over 60 million tags sold worldwide, Kapsch TrafficCom is the undisputed leader in the DSRC field.*

*And yet, innovation is an on-going process, and today's product offering includes tomorrow's technology: 5.9 GHz for security applications and vehicle-to-vehicle communications, GNSS for toll applications and toll collection on dense networks.*

*Further components are additionally essential to mastering ITS technology: contributing to develop standards that are so heavily required by the industry and which have been a core determining factor in applying interoperability concepts to concrete projects over the last fifteen years; developing cutting-edge industrial know-how for the design and management of product lines, thus reconciling divergent requirements: short time to market, extreme reliability, strong local focus, considerable production flexibility. Kapsch TrafficCom already boasts a strong reputation in all of these areas, the result of sustained effort to maintain internal skills levels and stay at the cutting-edge of product manufacture and development.*

**SYSTEMS:** *Here too, the intelligent transport sector features special demands, requiring more than a generalist approach to systems integration, in order to take up the many challenges of increasingly ambitious projects: wide range of system technology, extreme functional complexity (just think about a national toll system and its tens of thousands of high-level functional requirements, for instance), many different external interfaces, strict requirements for reliability in terms of continuous operation, banking industry grade security requirements, etc. None of these individual factors, if considered alone, constitutes an insurmountable obstacle, but very few market players are capable of managing all of these aspects together within the context of ITS projects, especially since development and roll-out deadlines are usually extremely tight. Kapsch TrafficCom has no magic recipe for this, but applies many years of experience in skills management to improve*

**TECHNOLOGIES :** il n'y a par définition pas de services ITS sans technologie. Les spécificités du domaine sont multiples : l'environnement d'utilisation est plus contraignant que pour le 'consumer' y compris pour les produits utilisés par les usagers, le fournisseur doit être capable d'effectuer de la production de masse, aussi bien que de l'électronique professionnelle de terrain et des systèmes IT de haute fiabilité. Il faut également anticiper les évolutions rapides d'un domaine dont les services croissent rapidement en complexité, et être capable de transposer rapidement les technologies d'autres secteurs pour créer des produits dont les deux qualités primordiales sont fiabilité et prix bas. Kapsch TrafficCom, bénéficiant d'une rentabilité pérenne, investit lourdement en R&D, jouit d'une excellente réussite dans le monde des produits : avec plus de 60 millions de badges vendus dans le monde entier, Kapsch TrafficCom est le leader incontesté du DSRC.

Cependant, l'innovation est permanente, et l'offre comporte dès aujourd'hui les technologies de demain : 5,9 GHz pour les communications de sécurité et véhicule-véhicule, GNSS pour les applications de péage et taxation de réseaux denses.



D'autres composantes sont indispensables à la maîtrise de technologies ITS : contribuer à l'élaboration des normes dont le domaine a tant besoin, et qui ont, par exemple, été un composant fondamental et déterminant de la transposition des concepts d'interopérabilité dans des projets concrets sur les quinze dernières années ; et développer un savoir-faire industriel extrêmement pointu dans la conception et la gestion de lignes de produits, de manière à réconcilier des contraintes contradictoires : faible 'time to market', fiabilité extrême, spécificités locales fortes, grande flexibilité en production. La réputation de Kapsch TrafficCom pour tous ces aspects n'est plus à faire, et elle est le fruit d'un effort soutenu pour maintenir cette compétence en propre et rester à la pointe pour la manufacture et le développement des produits.

**SYSTÈMES :** là encore, le monde des transports intelligents se distingue par des caractéristiques spécifiques, qui nécessitent davantage qu'une simple compétence de systémier généraliste pour pouvoir relever les défis de projets sans cesse plus ambitieux : grand hétérogénéité de technologies au sein des sous-systèmes, grande complexité fonctionnelle (qu'on songe par exemple qu'un système de télépéage à échelle nationale représente plusieurs dizaines de milliers d'exigences fonctionnelles de haut niveau...), interface externes hétérogènes et nombreuses, exigences de fiabilité très élevée en termes de continuité d'exploitation, exigences de sécurité de niveau bancaire, etc. Même si aucun de ces éléments considérés isolément n'est insurmontable, très peu d'acteurs du marché sont capables de maîtriser l'ensemble de ces aspects dans des contextes projets qui sont ceux du domaine ITS, avec en particulier des temps de réalisation et déploiement extrêmement courts. Pour Kapsch TrafficCom, il n'y a pas de recette magique en la matière, mais le résultat d'une démarche approfondie de gestion du savoir, qui permet de mettre à profit l'expérience accumulée pour améliorer les processus de développement, intégration, déploiement, accompagner les clients dans leur démarche conceptuelle et décisionnelle, et assurer une excellente diffusion du savoir-faire et de l'expérience au sein de la compagnie, dans un contexte de croissance extrêmement rapide. C'est grâce à cette démarche volontariste, à l'enthousiasme et au sens de l'engagement de son personnel, que Kapsch TrafficCom a pu concevoir, développer, déployer et mettre en exploitation le système national de péage en Pologne, couvrant plus de 1 500 km dès la première tranche et nécessitant le déploiement de plus de 200 points de vente, avec distribution de 900 000 badges à la date d'août 2012.

Cette prouesse résulte en partie de l'expérience acquise sur des projets antérieurs tels que le péage national en Autriche et en République Tchèque.

**EXPLOITATION :** Kapsch TrafficCom possède une offre d'exploitation clés en mains, mise en œuvre dans les grands projets que sont l'Afrique du Sud, la République Tchèque, la Pologne. Bien entendu, l'intérêt de revenus récurrents et prédictibles au plan financier est évident et pourrait justifier à lui seul la présence de Kapsch TrafficCom sur ce segment. Cependant, cette orientation stratégique répond également à un besoin clair du marché, qui n'est pas présent de manière homogène dans tous les pays, en fonction de leur histoire en matière de systèmes de transport : une demande croissante existe pour des solutions complètes incluant équipements, systèmes, déploiement et exploitation, pour permettre aux donneurs d'ordre de réduire les délais de mise en œuvre, et le coût de possession global de la solution. L'activité d'exploitant, outre son intérêt propre, offre également des avantages compétitifs pour la partie industrielle de l'offre : amélioration de la conception des systèmes en termes d'efficacité d'exploitation, meilleure adaptabilité et flexibilité des solutions offertes, et délais d'intégration validation sensiblement réduits, puisqu'une large partie de ce travail est exécutée en amont en tant que R&D, ce qui est impossible dans le cas d'une fourniture hétérogène (système et exploitation conçus indépendamment).

**VALEURS ET MÉTHODES :** les aspects évoqués ci-dessus sont des conditions nécessaires, mais pas toujours suffisantes, du succès. Kapsch TrafficCom cultive également d'autres valeurs et ressources d'importance primordiale. Tout d'abord, être à l'écoute du marché : ceci peut paraître une banalité, mais une présence dans près de 40 pays constitue une mine d'information précieuse, tout autant qu'un défi en terme de méthodologie, pour dégager des tendances mondiales et anticiper la mise à disposition des solutions qui les satisferont demain, et savoir également diversifier et particulariser l'offre de la société pour qu'elle se conforme aux nombreuses spécificités locales (réglementaires, légales, sociales, financières, la diversité est considérable), en maintenant une cohérence d'ensemble. Ceci suppose une collaboration étroite et intense des services marketing, vente, conception de solution, ingénierie, fabrication, ainsi qu'un esprit d'entreprise tourné avant tout vers la satisfaction des besoins du client.

Et c'est sans doute là l'une des caractéristique les plus distinctives de Kapsch TrafficCom : avoir su conserver et cultiver les valeurs d'une société familiale, dans un contexte de croissance rapide (la mise en exploitation des grand projets nationaux a requis dans chaque pays le recrutement de centaines de nouveaux salariés), et en offrant un niveau de professionnalisme industriel n'ayant rien à envier aux plus grands groupes.

L'attachement du personnel à la société est très profond, et doublé d'un sens infaillible de l'engagement individuel et collectif. Ceci facilite la cohésion de l'ensemble des entités est excellente malgré la dispersion géographique et la diversité culturelle. Ceci se traduit par un appétit collectif prononcé pour les nouveaux défis à relever, avec le succès que l'on sait. La devise de la société 'Always one step ahead', pourrait n'être qu'une séduisante formule commerciale, si elle n'était sincèrement partagée par tous. Gageons que le congrès ITS World de Vienne sera l'occasion de faire partager notre enthousiasme, et d'élargir les frontières du monde ITS qui nous est cher.



*development, integration and the roll-out processes. It supports its customers in their design approach and decision-making process, whilst ensuring the efficient communication of expertise and experience within the company against a background of rapid growth. This proactive approach combined with the enthusiasm and commitment of its staff has enabled Kapsch TrafficCom to design, implement, roll-out and achieve the go-live of Poland's national toll system, the first phase covering over 1,500km and requiring the deployment of over 200 sales points and the distribution of 900,000 tags by August 2012. This high level of performance is partly due to experience acquired on previous projects, such as the national toll systems in Austria and the Czech Republic.*

*OPERATION: Kapsch TrafficCom provides a turnkey operation offer, implemented in major projects in South Africa, Czech Republic and Poland. Quite naturally, the benefit of predictable recurrent revenue is clearly tangible from a financial perspective and would justify the presence of Kapsch TrafficCom in this market segment. However, this strategic focus is also a response to clear market demand, which is not consistent across all countries due to their background in terms of transportation systems. There is growing demand for one-stop-shop solutions including equipment, systems, roll-out and operation to enable customers to reduce implementation times and total cost of ownership. In addition to its own intrinsic value, the operator's role also brings competitive advantages to the industrial offering: better systems design in the sense of better operational efficiency, improved solution adaptability flexibility, and considerably shorter times for integration and commissioning. This is because a major part of this work is carried out upstream at the R&D stage, which is not possible where system and operation are designed separately.*

*VALUES AND METHODS: all of the factors indicated above are essential conditions underpinning success, but they are not always sufficient. Kapsch TrafficCom also nurtures other highly important values and resources. At the top of the list are in-depth market supervision and analysis. This might seem a little obvious, but a presence in over 40 countries constitutes a wealth of valuable information - as well as a methodological challenge -. This enables us to identify global trends, anticipate today the solutions that will fulfil tomorrow's needs, diversify and focus the company's offering to meet the many local requirements (regulatory, legal and financial - which are highly diverse), whilst maintaining overall consistency. This requires close collaboration between marketing, sales, solution design, engineering and manufacturing teams and a corporate culture primarily focused on customer satisfaction.*

*This is without doubt one of the most distinctive features of Kapsch TrafficCom. It has maintained and developed the values of a family business against a background of rapid growth (bringing major national projects live has meant recruiting hundreds of new employees in each country), all of this whilst providing a level of industrial professionalism that equals those of the largest industry players.*

*Staff members have a strong sense of belonging to the company, backed up by unstinting individual and collective commitment. In spite of the geographical dispersal and cultural diversity of staff, separate entities form a fully consistent whole. This translates into a strong collective appetite for new challenges, bringing the success that we have all witnessed. The company motto 'Always one step ahead' might just be a clever marketing gimmick, were it not sincerely shared by all. ITS World in Vienna will be an opportunity to share our enthusiasm with others and extend the boundaries of the ITS sector which is so important to us.*

# Êtes-vous prêt pour l'ère du Free Flow ?

Pascal Lemonnier, Business Development Manager, Egis Projects



## Are you ready for Free Flow tolling?

More and more concessionaires and operators are looking with great interest to operations in a world that is migrating its old barrier tolling systems into brand new "Free Flow" systems, or All Electronic Tolling, which enables users to pay without stopping at a tolling gate : no barrier, no toll plaza, and no constraints. This new electronic mode of payment is very attractive for the users, as well as good for the planet due to the corresponding reduction in carbon emissions. Nevertheless, for operators and for the relevant legal entities, Free Flow tolling presents a major challenge, requiring the development of specific legislation, and modes of operation completely different from traditional toll collection. Migrating to Free Flow isn't a matter of technology, but rather a question of operation, organization, and processes. This article will explain various issues that need to be solved when passing from barrier tolling to new, more complex operational processes related to Free Flow, taking into account different areas such as customer segmentation, communication campaigns, distribution channels, and enforcement.

## Market segmentation

With Electronic Toll Collection (ETC), we don't talk anymore about "drivers" or "users", but rather "subscribers" or "customers". This is new vision, because customers need to be cared for, studied, and marketed. Even if ETC operators are aware of this and are already organized to face these new customers, the big difference when moving to All Electronic Tolling is the impact on your operational costs for non-subscribers. Indeed, at traditional toll plazas, a non ETC subscriber goes to an automatic or manual lane to pay by cash or by credit card. However with a Free Flow system, every vehicle passes under the gantry, subscriber or not. Those with an ETC subscription are usually called "frequent users" and the others, who didn't register before using the toll, are generally referred to as "occasional users" or "infrequent users". A non-subscriber will start a specific, costly process. Since the non-subscriber's vehicle has no tag, the vehicle will be identified thanks to a License Plate (LP) picture; the central system creates a «non-subscriber» account using this LP number as identification. The plate will be sent to a vehicle registration agency at the local or national level to obtain the name and address of the owner of the vehicle (if the local or national legislation enables this investigation). Ideally, the occasional customer pays for his or her transaction in a short time period after passage and the process can be stopped. However, many of these occasional cus-

**D**e plus en plus de concessionnaires ou d'exploitants regardent aujourd'hui avec intérêt ce qui se passe sur les différents sites dans le monde qui ont basculé vers la nouvelle ère du péage autoroutier, j'ai nommé le Free Flow, ou Flux Libre, et qui permet de faire payer les usagers de la route sans arrêt à une gare de péage, sans barrière, donc sans contrainte. Ce nouveau mode de paiement électronique est très attractif pour les usagers, et également bon pour l'environnement, du fait de la suppression des émissions de gaz carbonique aux abords des gares de péage. Par contre, pour les exploitants et les institutions légales, cela reste un casse-tête qui nécessite la mise en place de législations spécifiques, et d'un mode d'exploitation complètement différent du mode traditionnel de la collecte de péage. Le passage en Free Flow n'est pas une affaire de technologie mais essentiellement une question d'exploitation, d'organisation et de procédures. Cet article a pour ambition d'explicitier les divers aspects d'une migration du péage avec barrière vers les procédures d'exploitation plus complexes du péage en Flux Libre, en considérant plusieurs domaines tels que la segmentation des clients usagers, les moyens de communication, les canaux de distribution des badges télépéage, et le contrôle sanction, ou « enforcement » en anglo-saxon.

## La segmentation du marché

Eh oui, avec les moyens de paiement électronique comme le télépéage, on ne parle plus d'usager mais d'abonné, et de client. Et les clients « ça se chouchoute, ça s'étudie, ça se marketise ». Mais les opérateurs télépéages connaissent déjà cela et se sont organisés pour faire face à ces nouvelles approches. Ce qui change en levant les barrières, c'est l'impact des clients non abonnés sur les coûts d'exploitation. En effet, en péage traditionnel, un non abonné télépéage passe sur une voie automatique et paye avec sa carte de crédit, ou bien sur une voie manuelle et paye en liquide, chèque, voire chèque vacances. Mais en Free Flow, tous les usagers de la route passent sous le même portique sans distinction, qu'ils soient abonnés ou non. On parle souvent d'ailleurs de « clients fréquents », qui en général ont un abonnement télépéage, et de « clients occasionnels » pour ceux qui n'ont pas pris la peine de s'enregistrer avant de passer sur le péage. Un client non abonné va faire l'objet d'une procédure particulière coûteuse car comme il n'a pas de badge, il sera identifié sur la base de la prise de photos de sa plaque d'immatriculation, et le système central créera un compte « non-abonné » en utilisant le numéro de cette plaque comme identifiant du véhicule, et donc de l'usager. Ensuite, cette plaque inconnue sera transmise à l'organisme d'enregistrement des véhicules, local ou national, pour obtenir le nom et l'adresse du propriétaire (bien évidemment, le cadre législatif doit le permettre). Idéalement le client occasionnel paie sa transaction dans un délai assez court après son passage, et la procédure peut s'arrêter là. Mais beaucoup ne le font pas. L'exploitant enverra alors un courrier à ce client occasionnel pour lui demander de régler son ou ses passage(s), et le cas échéant, facturera des frais additionnels de gestion ou des pénalités légales. Les systèmes de reconnaissance de plaque d'immatriculation n'étant pas fiables à 100 %, il faut aussi



Photo 1 : **Portique de paiement du pont Golden Ears à Vancouver**  
Toll gantry on the Golden Ears Bridge in Vancouver

prévoir une équipe de relecteurs manuels de plaque d'immatriculation dans son équipe d'exploitation.

Un avantage important induit de ce type d'exploitation, est une meilleure connaissance de ces clients qui aujourd'hui payent en liquide, ou par un moyen de paiement non électronique. Qui sont-ils? Quelles sont leurs habitudes d'usage de la route? Combien de fois passent-ils par semaine? Quelle est l'offre d'abonnement télépéage qui peut les intéresser? Quelle campagne développer pour capter ces clients et les convaincre de devenir des abonnés? Par exemple, sur le péage Free Flow du périphérique de Dublin en Irlande (M50), 75 % des clients passent moins d'une fois par mois sur le péage, qu'ils soient abonnés ou occasionnels.

Un abonné qui passe est beaucoup plus simple à gérer. Il est reconnu grâce à son badge, la transaction est enregistrée automatiquement dans son compte, et il sera facturé en fin de mois. Tout cela sans intervention humaine, donc à un coût d'exploitation minimal. En conséquence, avant de lever les barrières, un opérateur autoroutier doit, avoir une idée de la répartition de ces fameux clients occasionnels pour calculer son coût d'exploitation, et étudier combien pourront être convertis en abonné.

Un client peut aussi être un abonné vidéo, c'est-à-dire qu'il sera identifié sur la lecture de la plaque d'immatriculation du véhicule. Dans ce cas-là, pas besoin de faire des recherches dans les bases d'enregistrement des véhicules. Mais aujourd'hui encore, le taux de reconnaissance vidéo est moins fiable qu'un badge électronique fixé sur le pare-brise.

À noter également, que la forte densité d'infrastructure à péage sur une zone donnée et l'interopérabilité des moyens de paiement électronique sur ces infrastructures permettent d'atteindre des taux élevés de transactions associés à des comptes abonnés. Par exemple, sur les ponts et autoroutes d'accès à San Francisco, la pénétration des transactions des abonnés est en moyenne de 85 %. Sur les voies dédiées Télépéage en Free Flow (Open Road Tolling)

tomers do not pay. The operator is then required to send a correspondence by mail to this customer in order to request the payment of the toll, and generally will invoice additional operational fees, or penalties. As the automatic license plate recognition system is not 100% reliable, the operator will need to staff a manual review team to read and enter the plates which are not read automatically.

A benefit of this process is that the operator obtains good knowledge of the cash customer, as well as knowledge regarding the infrequent customer. Who are they? What is their use of the road? How many times do they use the road per week? Which ETC offer could interest them? Which marketing campaign could be developed to capture these customers and to make them subscribe? For example, on the Free Flow tolling in M50 Dublin ring road in Ireland, 75% of the customers pass less than once a month under the toll gantry, whether they are subscribers or not.

The transaction of a subscriber is easier to manage. He or she is recognized by a tag. The transaction is registered automatically on his or her account and a bill is sent to the registered customer at the end of the month. All of these processes are automatic, without any human intervention, with a low cost of operations. Consequently, before forgetting about the barriers, an operator or concessionaire needs to know the population of occasional customers in order to forecast its operational costs and to study how many can be converted to subscribers. And how is this accomplished?

A customer could also register his or her license plate, he doesn't necessarily need a tag. In this case, the customer is identified thanks to his license plate when he passes under the tolling gantry. It is not necessary in this case to search the LP national database. Nevertheless, the performance level of recognition of video systems today is less than that of an electronic tag installed on the windshield.

Also, it is worth noting that the high density of tolling roads in a given area and the interoperability of electronic payment on these infrastructures allows for high transaction rates to be associated with subscribers' accounts. For example, on the bridges and access highways surrounding San Francisco, the rate of subscriber transactions averages 85%. On dedicated ETC lanes (Open Road Tolling) on the network of bridges & tunnels leading to Manhattan, the subscriber transaction rate is 87% (published by the MTA Bridge & NYC tunnels). Included as well is the A407 in Toronto, with an exceptionally high penetration rate of 96%.

When Egis Projects started Free Flow tolling operations in Vancouver on the Golden Ears Bridge, the "subscriber" customer generated 65% of transactions while accounting for only 16% of total users passing over the bridge. Therefore, non-subscribers represented quite a large population of customers for a relatively low percentage of relevant transactions, demonstrating that non-subscribers were very casual users. This was logical, given the fact that important advantages were offered to a client for a subscription to use the bridge frequently. This non-subscriber population was surprising however for a bridge connecting two urban communities in the suburbs of Vancouver. In the eight months that followed, the figures evolved and subscribers generated 74% of transactions, representing 18% of the total number of users. During the first two years of operations, Egis Projects has significantly improved its knowledge and understanding of these anonymous clients, who generally pay cash. The

number of non-subscribers continues to decline while the total traffic is increasing (+40%). We have converted about 71% of the present non-subscriber accounts in our database into subscribers.

### The channels of communication and distribution

When you remove toll barriers, you should expect an increase in the number of requests for subscriptions. This is key in fact to reducing costs. Therefore, marketing campaigns to capture new subscribers must be anticipated well before the commissioning of a Free Flow Tolling system.

There are two main channels of communication: external communication for advertising the benefits of the ETC system and to capture more customers, and also quality support so that customers are satisfied with the service. Concerning the external means of communication, this is done through advertising campaigns highlighting the tariff advantages, complementary services, and payment facilities including multiple channels of communication: television, radio, internet, public display etc. These costs for the operator are predictable and can be easily integrated into an annual budget.

However, the costs of communication to establish an organization to provide good support to your customers

du réseau de ponts & tunnels d'accès à Manhattan le taux des transactions «abonné» est de 87 % (publié par le MTA Bridge & tunnels de NYC). On peut aussi citer l'A407 à Toronto avec un taux de pénétration exceptionnel de 96 %.

Quand Egis Projects a démarré l'exploitation à Vancouver du péage en Flux Libre sur le pont de Golden Ears, les clients abonnés généraient 65 % des transactions, alors qu'ils ne représentaient que 16 % du total des usagers passant sur le pont. Nous avons donc une population importante de clients non abonnés pour un pourcentage assez bas de transactions correspondantes. Cela démontrait que les non abonnés étaient des utilisateurs très occasionnels. Cela était logique compte tenu des avantages importants offerts pour la prise d'un abonnement pour un client utilisant le pont fréquemment. Mais c'était surprenant pour un pont qui se situe entre deux communautés péri urbaines de la banlieue de Vancouver. Dans les huit mois qui ont suivis, les chiffres ont évolué et les abonnés ont généré 74 % des transactions et en ne représentant 18 % du nombre total d'usagers. Durant les deux premières années d'exploitation, nous avons amélioré notre connaissance et notre compréhension de ces clients anonymes qui généralement payent cash, et le déclin des non-abonnés s'est poursuivi alors que le trafic total augmentait (+40 %). Nous avons converti en abonnés près de 71 % des comptes non abonnés présents dans notre base de données.

### Les canaux de communication et de distribution



Photo 2 : Service Client sur Melbourne City Link  
Customer Service Center for Melbourne City Link

are much more variable depending on the channel of communication used. A client who needs information on a subscription for example will have several channels at his or her disposal: call center, website and fixed or mobile point of sale. It is clear that a subscription by way of a website versus a call center is not the same cost for the operator. Indeed, procedures for the processing of a non-subscriber customer by way of a call center can last from 6 minutes to 25 minutes, depending upon the application. A subscriber client in comparison is processed on average in 5 minutes. These are average figure based on Egis Project's experience in Vancouver.

Quand on supprime les barrières, il faut s'attendre à une recrudescence des demandes d'abonnement. Et en réalité, c'est la clé de notre exploitation si nous voulons réduire les coûts. Il faut donc anticiper des campagnes marketing pour capter de nouveaux abonnés bien avant la mise en opération de notre péage Free Flow.

Il y a deux vecteurs de communication principaux : la communication externe pour faire la publicité du système et capter plus de clients, et aussi le support interne à nos clients pour qu'ils soient satisfaits du service. Concernant les moyens de communication externes, cela se fait à travers des campagnes de publicité, vantant les avantages tarifaires, les services complémentaires, les facilités de paiement. Il faut multiplier les canaux de communication : télévision, radio, affichage public, internet...

Ces coûts pour l'exploitant sont prévisibles et peuvent être facilement intégrés dans un budget annuel.

Par contre, les coûts des canaux de communication à mettre en place au sein de notre organisation pour apporter du support à nos clients sont beaucoup plus variables en fonction du canal utilisé. Un client qui a besoin d'information sur l'abonnement par exemple aura à sa disposition plusieurs canaux : le call center, le site internet, les points de vente, fixes ou mobiles. On voit bien que la prise d'un abonnement via un site web, ou via un call center ne revient pas au même prix pour notre exploitant. En effet, les procédures de traitement d'un client non abonné au niveau du call center peuvent aller de 6 minutes à 25 minutes en fonction de la demande. Pour information, un client abonné se traite en moyenne en 5 minutes. Ces chiffres sont des moyennes basées sur notre expérience à Vancouver.

Les campagnes marketing doivent donc être ciblées pour favoriser les clients à utiliser des moyens de communication moins coûteux comme le site web par exemple. Il est donc conseillé de «relooker» son site avant toute migration vers le péage électronique. Le site doit être convivial, facile d'utilisation, intuitif, et techniquement bien hébergé pour éviter les temps d'attente de téléchargement de page dissuasifs. Il faut savoir qu'en moyenne, 70 % des internautes abandonnent leur recherche lorsque le temps de chargement d'une page dépasse 4 secondes. Si vous êtes déjà fournisseur de services télépéage, vous êtes déjà sensibles à ces préoccupations, mais vous n'êtes pas encore préparés à la croissance du volume que va générer cette migration vers le Free Flow sur les différents supports de communication avec vos clients.

En effet, les non abonnés qui aujourd'hui payent en liquide, ou par carte bancaire, et qui sont d'ailleurs quasi inconnus pour l'exploitant, sont des clients qui demain vont devenir actifs auprès du call center, utiliser le site web, venir aux points de vente, soit pour s'abonner, soit payer leurs factures, ou bien se plaindre tout simplement. Et ils seront plus consommateur de temps qu'un client abonné. Sur la base des ratios constatés sur le pont de Golden Ears, où les non abonnés représentaient 84 % des usagers versus 16 % pour les abonnés au démarrage, le passage en Free Flow conduit à multiplier quasiment par 5 le volume d'appels et la fréquentation des points de vente.

Attention également de ne pas négliger les usagers qui n'ont pas de compte bancaire et qui peuvent payer uniquement en liquide. Ce taux peut atteindre 20 % dans certains pays. Dans ce cas, il faut mettre en place des canaux de distribution et de paiement avec des partenaires qui vont offrir la possibilité de payer en liquide, tels que les supermarchés, les stations-service, ou les bureaux postaux.

### «Enforcement» ou traitement des non abonnés ?

En fonction du cadre légal de chaque pays, ou bien du choix d'exploitation, la procédure de contrôle/sanction revêt différentes formes et génère différents coûts. Un client non abonné qui passe sous le portique sans s'être identifié au préalable peut être considéré : soit comme un client occasionnel à qui on enverra une facture à posteriori (comme c'est le cas sur le «Golden Ears Bridge» à Vancouver); soit comme un violeur en infraction (c'est le cas sur les voies dédiées télépéage en Free Flow de certains péages aux États-Unis, ou sur le périphérique de Dublin (M50)).

Sur le pont de Golden Ears à Vancouver, Egis Projects réalise l'exploitation du système Free Flow pour le compte du concessionnaire public, Translink. Un véhicule non abonné, ou non enregistré avant son passage, n'est pas considéré comme un contrevenant, mais comme un client non abonné, et nous lui envoyons une facture pour recouvrer le péage.

Les différentes étapes de cette procédure sont les suivantes :

- Tout nouveau véhicule utilisant l'infrastructure pour la première fois passe automatiquement en revue manuel de plaque pour s'assurer que l'OCR a reconnu correctement la plaque d'immatriculation. Il faut considérer en moyenne 10 secondes pour traiter une plaque manuellement.



Photo 3 : Vente de badge easytrip dans une boutique de Dublin  
Sale of easytrip badge in a Dublin store

All advertising campaigns should be targeted therefore to encourage customers to use less expensive means of communication, such as the website for example. It is therefore advisable to "revamp" one's website before any migration to all electronic tolling collection. The site should be user-friendly, easy to use, intuitive, and technically well hosted to reduce page download waiting times. On average, 70% of users abandon their research when a page load time exceeds 4 seconds. Toll service providers should already be sensitive to these concerns, however may not yet be prepared for the growth generated on the various channels of communication with your customers due to the migration to Free Flow Tolling.

Indeed, non-subscribers today who pay by cash or by credit card, and who are virtually unknown to the operator, are the clients of tomorrow who will become active for the call center, use the website, come to the point of sale either to subscribe or pay their bills, or simply to complain. Also, non-subscriber customers take up more time than subscriber clients. Based on the ratios from operations of the Golden Ears Bridge,

where non-subscribers accounted for 84% of users versus 16% for subscribers at startup, migration to all electronic tolling leads to an increase by almost a factor of 5 in the volume of calls and attendance at the points of sale.

Attention must also be paid not to forget those users who do not have a bank account and who can only pay in cash. This rate can reach 20% in some countries. In this case, channels of distribution and payment with partners need to be put in place to provide an opportunity to pay in cash, such as supermarkets, stations, or the post office.

### «Enforcement» or processing of non-subscribers?

The legal regulations of each country or the choice of enforcement operational procedures takes different forms and generates a different set of costs. A non-subscriber customer that passes under the gantry without being identified in advance may be considered either as an occasional customer to whom you send an invoice posteriori (the case on the Golden Ears Bridge) or as a violator (the case on Open Road Tolling in the United States or on the M50 in Dublin).

Concerning the Golden Ears Bridge in Vancouver, Egis Projects carries out operations of the Free Flow system on behalf of the public entity, Translink. Non-registered vehicles using the toll bridge are not considered as offenders but rather as non-subscriber customers who are sent invoices for payment.

The steps of this procedure are as follows:

- A new vehicle using the bridge for the first time will be systematically sent to LP manual review to ensure that OCR (license plate recognition software) correctly recognized the registration plate. It takes 10 seconds on average to process a LP manually.
- As an image of the plate is not saved in the database, an image needs to be sent to the license plate registration center. This center may be national, as in Ireland (NVDF), or local, as is the case in the United States, where each state has its own file (VDD). In British

- Columbia, all vehicles are registered with an insurance company, ICBC. The services provided by these companies to identify the owner of the vehicle are not free.
- Once the information is received, a “non-subscriber” account is created in the database with a limited amount of information: name, address, and information regarding the type of vehicle.
  - Then, an invoice is sent to our non-subscriber customers, generating significant mailing costs (a little less than \$1 per mailing) as a function of the number of mailings sent per month.

If the address is not valid, as vehicle databases are not always up-to-date, this generates additional work and cost to save the returned mail and to manage this new account. Take another example, in Europe this time, for Free Flow tolling on the Dublin ring road (M50). 48 hours following passage, if you have not paid your toll, you are considered as an offender. At this point, and after identification of the vehicle by the NVDF file, you receive a preliminary notification asking you to pay your passage (STR), to which a first penalty is added. If you do not pay within 14 days, you will receive a second notification (UTN), with a larger second penalty which is cumulative to the first penalty. If after 56 new days you have still not paid, your file is forwarded to a law firm specialized in debt recovery, and a third penalty is added to the first two. At the end of the process, for a toll in the amount of €3 for a non-subscriber, it may cost you more than €140 - not to mention the additional costs, of course. This is expensive for a client who insists not to pay! While the method is effective and allows for an excellent recovery rate in a record time, the operating costs generated by this procedure in terms of human resources, in order to follow each step of the process, not to mention mail costs, remain very high.

In the two previous cases, the operating procedures to identify unknown vehicle owners are almost identical. Nevertheless, the constraints associated with the operational business model can potentially double the processing costs.

In the enforcement process, manual review of license plates represents a significant operating cost. The work is relatively tedious and turnover rates are high, which requires constant training of new personnel. In addition, regardless of the verification process, there will always be an error rate. Corresponding files will be transferred to the complaints team, generating a procedure which adds more cost for the operator. Free Flow operators such as Egis Projects are in general very sensitive to optimizing the different costs of manual control of LP: technically, by studying innovative video systems which incorporate the recognition of the vehicle “footprint”, or by multiplying the OCR to reduce the error rate of the systems and to limit the need for human intervention. Improvement of Human Machine Interface (HMI) for manual plate review software has also helped to reduce the processing time per plate. For its operations, Egis Projects has developed an expertise in this field, in partnership with suppliers of such systems.

Understanding these different constraints, a question remains: what about vehicles that are not found in the LP registration database, such as foreign registered vehicles for example? The answer is simple in fact: “Do what you can, and it is expensive!” Joking aside, the operator must be prepared to lose a certain percentage of toll revenues since there will always be a population of residual custom-

- Comme la plaque n’est pas enregistrée dans la base de données, il faut l’envoyer au centre d’enregistrement des plaques d’immatriculation. Ce centre peut être national, comme en Irlande (NVDF), ou local, comme c’est le cas aux États-Unis où chaque état a son propre fichier (DMV). Au Canada, à Vancouver, l’enregistrement des véhicules se fait auprès d’une compagnie d’assurance obligatoire, ICBC. Le service d’identification du propriétaire du véhicule fourni par ces sociétés n’est pas gratuit. Sur le pont de Golden Ears, ce service est payé directement par Translink.
- Une fois l’information reçue, un compte « non abonné » est créé dans la base de données avec des informations limitées : nom, adresse, et information du véhicule.
- Ensuite, nous envoyons une facture à notre client non abonné, ce qui génère un coût de courrier non négligeable (un peu moins de 1 \$ par courrier)

Si l’adresse n’est pas valide, car les bases de données des véhicules ne sont pas toujours à jour, cela génère du travail complémentaire pour enregistrer le courrier revenu et gérer ce nouveau compte inconnu.

Prenons un autre exemple en Europe cette fois-ci, le péage Free Flow sur le périphérique de Dublin (M50). 48 heures après votre passage, si vous n’avez pas acquitté votre péage, vous êtes en infraction vis-à-vis de la loi. À partir de ce moment, et après identification du véhicule par le fichier NVDF, vous recevez une première notification vous demandant de payer votre passage (STR), auquel s’ajoute une première pénalité. Si vous ne payez pas dans les 14 jours, vous recevez une deuxième notification (UTN), avec une deuxième pénalité plus importante qui se cumule à la première. Et si après 56 nouveaux jours vous n’avez toujours pas payé, votre dossier est transmis à un cabinet juridique spécialiste du recouvrement, et une troisième pénalité viendra s’ajouter aux deux premières. Au final, pour un péage d’un montant de 3 € pour un non abonné, il peut vous en coûter plus de 140 € si vous allez au bout du processus. Sans compter les frais de justice complémentaires, bien sûr. Cela revient cher pour un client de s’obstiner à ne pas payer! Il faut reconnaître que la méthode est efficace, et permet un taux de recouvrement excellent dans un délai record. Mais les coûts d’exploitation engendrés par cette procédure, en moyens humains, pour suivre chaque étape du processus, et également en frais de courrier, restent très importants.

Dans les deux cas précédents, les procédures d’exploitation pour identifier les propriétaires des véhicules inconnus sont quasi identiques, mais les contraintes associées au modèle commercial de l’exploitation peuvent faire varier les coûts de traitement du simple au double.

Lors de la mise en place des procédures de contrôle/sanction, la revue manuelle des plaques d’immatriculation représente un coût d’exploitation non négligeable. Le travail étant relativement rébarbatif, le turnover est important, ce qui nécessite constamment de former de nouvelles personnes. De plus, et quelques soit le processus de vérification, il reste un taux d’erreur. Les dossiers correspondants seront confiés à l’équipe de traitement des plaintes, induisant une procédure encore plus coûteuse pour l’exploitant. Les opérateurs de système Free Flow comme Egis Projects sont en général très attentifs à optimiser au maximum ces différents coûts de contrôle manuel de plaques : techniquement, en étudiant des systèmes vidéo innovants intégrant la reconnaissance de l’empreinte du véhicule, ou en multipliant les OCR (logiciels de reconnaissance automatique de plaque à partir d’une image vidéo) pour réduire les taux d’erreur des systèmes automatiques et limités les interventions humaines. L’amélioration des ergonomies IHM des systèmes de relecture de plaque manuelle a également permis de réduire le temps de traitement par plaque. Egis Projects a développé une expertise dans ce domaine en partenariat avec des sociétés fournisseurs de système pour ses propres exploitations.

Après avoir compris ces différentes contraintes, on peut encore se poser une question : que fait-on des véhicules que l’on ne trouve pas dans la base de données d’enregistrement des véhicules, comme les étrangers par exemple ? En fait la réponse est simple : « on fait ce que l’on peut, et ça coûte cher ».

Plaisanterie mise à part, le concessionnaire doit se préparer à perdre un pourcentage de sa recette péage car il y aura toujours une population de clients résiduels que l'on n'arrivera pas à facturer. Toutefois, le monde bouge et les lois également. Aux États-Unis, certains états échangent déjà leurs données pour verbaliser les véhicules en infraction. En Europe, on voit poindre des accords entre pays limitrophes pour autoriser des poursuites dans le cas d'excès de vitesse ou d'infraction au code de la route (entre la France et l'Allemagne). En Irlande, la NRA a contracté avec un cabinet juridique qui a en charge la poursuite des contrevenants dans toute l'Europe. Ce type de cabinets spécialisés sur le recouvrement d'impayés peut atteindre des taux de succès de 30 % à 50 % selon les pays ciblés. Sur le pont de Golden Ears, la population des véhicules considérés comme véhicule « *out of the state* » représente moins de 2 % des transactions. Ce ratio peut devenir un facteur essentiel dans la prise de décision de migrer vers des systèmes Free Flow.

## Conclusion

Le passage en système Free Flow pour un exploitant de péage traditionnel est toujours une petite révolution. On dématérialise le point de péage, et on développe de nouveaux services en back-office pour garantir la meilleure collecte du revenu possible et assurer la satisfaction du client usager de la route. Cela demande des modifications drastiques des procédures d'exploitation, la formation du personnel à ces nouveaux métiers, et le développement de la connaissance de ses clients.

Si l'exploitant veut réduire ses coûts, il va devoir travailler auprès de ses clients pour continuellement les inciter à s'abonner. Pour cela, il faut développer des campagnes marketing et simplifier tous les canaux de communication, de distribution et de paiement. En définitif, il faut simplifier la vie du client. Mais il faut aussi que l'étude de marché sur la segmentation des usagers soit des plus précises : Qui utilise le réseau et pour quel usage ? Il est évident que le milieu urbain ou péri-urbain encourage la mise en place de péage en Free Flow pour réduire les congestions, et donc la pollution, et également pour des raisons de place limitée contraignantes pour l'installation de gares de péage.

La gestion des non abonnés et le contrôle sanction seront au cœur des nuits blanches de notre exploitant en mutation, et aussi une source de coûts très importante. Les clients inconnus, et les conséquences induites de leur utilisation de l'infrastructure, constitue la principale source de perte de revenus pour le concessionnaire, et nécessite la mise en place de procédures très longues pour récupérer le paiement. De plus, ces usagers sont source de risque médiatique en cas d'erreur de facturation. Rappelez-vous au début de la mise en place des radars de contrôle de vitesse, le tracteur pris en flagrant délit sur l'autoroute à plus de 200 km/h. Le principal objectif de notre exploitant sera donc de réduire ce pourcentage de clients qui auparavant payaient en liquide (ou en carte bancaire) pour les pousser à devenir des abonnés que l'on connaît bien et qui nous paieront régulièrement et dans les délais.

Le chemin vers la levée des barrières de péage et la disparition des gares de péage traditionnelles n'est vraiment pas un long fleuve tranquille. ■

### Acronymes

DMV	Department of Motor Vehicles
ICBC	Insurance Corporation of British Columbia
IHM	Interface Homme Machine
NRA	National Road Authority
NVDF	National Vehicle and Driver File
OCR	Optical Character Recognition
STR	Standard Toll Request
UTN	Unpaid Toll Notice

ers that will not be charged. Still, the world is changing and so are the laws. In the United States, some states already share their data to prosecute vehicle owners who are in violation. In Europe, we are seeing new agreements being signed between neighboring countries to allow prosecutions in the case of excess speed (between France and Germany). In Ireland, the NRA has contracted with a law firm that is responsible for the prosecution of offenders throughout Europe. These firms specialized in the recovery of unpaid debt can achieve a success rate of 30% to 50% depending on the targeted country. On the Golden Ears Bridge, the population of vehicles considered as "out of state" vehicles represents less than 2% of the transactions. This ratio can be an essential factor in decision-making regarding migration to Free Flow systems.

## Conclusion

Migration to Free Flow tolling, for a traditional toll operator, represents a small revolution. Tolling stations are eliminated and new back office services are developed in order to ensure maximum revenue collection as well as the satisfaction of the road user customer. This requires drastic changes in operating procedures, the training of the personnel in these new businesses, and the development of knowledge of its customers.

An operator who wishes to reduce its costs must work with its customers continuously in order to encourage them to subscribe. For this, the operator needs to develop marketing campaigns and streamline all channels of communication, distribution and payment. The goal of the operator should be to simplify the life of the customer. A precise study of the market segmentation of users however needs to be undertaken: who is using the road network, and for what use? It is obvious that growth in urban and suburban environments encourages the development of Free Flow tolling to reduce congestion and pollution, as well as limitations on space for the installation of toll stations.

The management of non-subscriber customers as well as enforcement are critical challenges for the operator of a toll system migrating to Free Flow and also an important source of costs. Unknown customers and the consequences resulting from their use of the infrastructure, are the main sources of loss of revenue for the operator, and require the establishment of long procedures to recover the payment. In addition, these same users risk causing "bad press" for an operator in the case of billing errors (remember, in early implementation of speed control radars, the tractor which was caught on the highway at more than 200 km/h!) The main objective of the operator therefore will be to convince the percentage of those customers who previously paid in cash (or credit card) to become subscribers, to know them better, and to be certain that they will pay their bills on time.

The path from traditional barrier tolling and removal of tolling stations to Free Flow is hardly a smooth flowing river!

### Acronyms

DMV	Department of Motor Vehicles
ICBC	Insurance Corporation of British Columbia
HMI	Human Machine Interface
NRA	National Road Authority
NVDF	National Vehicle and Driver File
OCR	Optical Character Recognition
STR	Standard Toll Request
UTN	Unpaid Toll Notice

Taxation routière à l'utilisation :

## Le contrôle va bien au-delà d'une simple livraison d'équipements

Philippe MONIER, Thalès



### Road User Charging (RUC) Enforcement goes far beyond delivering equipment

*Delivering and installing a mean of control for vehicles in a distance based tolling system can seem to only be a simple question of manufacturing in large quantities and installing on a large area a huge number of devices. However it appears that it is may be more complicated and that the manufacturer needs capacities which are largely more diversified than the knowledge about some dedicated products. It is about delivering a system which is cost optimised, as regard with the manufacturing but also the operation and which is perfectly integrated with all the other parts of the tolling system. A large company like Thales is able to do it but also able to innovate and design new products which improve the overall efficiency.*

#### What is a RUC Enforcement

##### ► What is a RUC

Road User Charging can be applied through various technology solutions but the preference today lies towards localisation systems. In other words, the vehicle is equipped with an On-Board-Unit (OBU) which localises itself through satellite information and sends this information to a central system. The central system is then able to determine if the vehicle is liable for a tax/toll according to the road and time of the day. Payment is then calculated, also taking into account vehicle characteristics and the registered owner.

The main advantages to this approach are the free-flow nature of the operation (there is no constraint on the road, nor on the traffic) and the feasibility of easily setting up the tolled network. The main issue, though, is enforcement. There is no physical barrier, and vehicles can easily run without installing or activating the OBU. So, in order to implement a workable RUC scheme, efficient enforcement is just as important as the tolling system itself.

For this reason, enforcement is now a standardized element of a RUC scheme, due to the EETS standardization in Europe, which also enables interoperability between the systems of neighbouring countries.

##### ► Fraud in RUC

One might think that fraud is limited to naïve users who have no OBU installed, or who are switching it off. In fact the enforcement system has to be able to detect far more sophisticated frauds, including cases where:

- The OBU can be absent or disconnected
- The antenna(s) is obstructed by aluminum sheet
- The satellite signal is jammed by an external source

**F**ournir et déployer un moyen de contrôle des véhicules taxés à la distance sur un réseau routier national peut sembler n'être qu'une simple question de fabrication en grande série d'équipement et d'installation sur un large territoire. Toutefois il apparaît que ce n'est peut-être pas aussi simple et que le fournisseur doit disposer de capacités bien plus larges que la connaissance de quelques produits dédiés. Il s'agit de fournir un système, optimisé en coût de fabrication mais aussi d'exploitation et parfaitement intégré aux nombreux autres sous-ensembles du système de péage. Une grande société comme Thales s'en montre capable mais aussi sait innover dans des produits nouveaux qui améliorent le fonctionnement global.

### Qu'est-ce qu'un contrôle d'un système de taxation routière à l'usage

#### ► Définition d'un système de taxation routière à l'usage

La taxation à l'usage des véhicules (Road User Charging ou RUC en anglais) peut être réalisée par des technologies différentes mais la tendance est aujourd'hui vers l'utilisation d'un système de localisation satellitaire tel GPS, Galileo ou Glonass. Autrement dit, le véhicule est équipé d'un appareil embarqué (OBU) qui se localise par des informations satellites et envoie ces informations à un système central. Le système central peut ensuite déterminer si le véhicule est soumis ou non à une taxe ou péage selon la route et l'heure. Un paiement peut alors être calculé basé aussi sur les caractéristiques du véhicule et du propriétaire. Les principaux avantages résident dans l'aspect « voie libre » de l'exploitation (Il n'y a aucune contrainte vis-à-vis de la route ou du trafic) ainsi que dans la possibilité de facilement mettre en place le réseau taxé. Le principal problème est le contrôle des usagers. L'absence de barrière permet aux véhicules de circuler sans OBU donc sans être taxé. Ainsi, pour mettre en œuvre un schéma RUC réalisable, un contrôle efficace est en fait aussi important que le système de péage lui-même.

Le contrôle est désormais l'un des éléments standardisés d'un RUC grâce à la normalisation faite en Europe dans le cadre du service européen de télé-péage électronique (EETS), et permet l'interopérabilité avec des pays voisins. La fraude dans un système RUC

On pourrait s'imaginer que la fraude soit limitée aux utilisateurs naïfs qui n'ont aucun OBU ou l'éteignent. En fait le système doit prendre en compte des fraudes plus sophistiquées :

- L'OBU peut être absent ou débranché
- L'antenne (s) peut être bloquée par une feuille d'aluminium
- Le signal satellite peut être brouillé par une source d'émission parasite externe
- Un ensemble de signaux satellites simulés peut être produit et fourni à l'OBU pour simuler un voyage non-taxé (« spoofing »)
- Le conducteur peut n'allumer l'OBU qu'en fonction de sa connaissance des points de contrôle (semblable à un conducteur réduisant sa vitesse en s'approchant d'un radar de vitesse)

- Utilisation d'un OBU d'une classe basse (Tarif faible) sur un véhicule de classe plus élevée
- OBU sans crédit dans mode prépayé ou avec un enregistrement non valide
- Remorque non déclarée

### ► Principes du contrôle

Le contrôle implique :

- La détection, qui est un aspect technique,
- L'exploitation du contrôle et de l'évaluation des anomalies possibles (Fraude)
- La vérification et la confirmation de la fraude conformément aux aspects réglementaires et légaux de façon à éviter des réclamations
- La récupération des pénalités et des factures impayées qui sont non seulement un processus commercial, mais implique aussi des processus légaux ou juridiques.

Tous ces aspects doivent être pris en compte et le contrôle ne peut pas être réduit à de simples considérations techniques ou d'exploitation.

Le contrôle devrait être tel que la probabilité attendue de payer une amende ou un péage majoré ainsi qu'une pénalité soit suffisamment élevée pour qu'un utilisateur considère n'importe quelle tentative à la fraude comme économiquement injustifiée.

Un autre aspect est que la fraude ne doit pas être seulement vue comme une simple question d'argent. On peut voir le combat contre la fraude dans un système fiscal comme une façon de réprimer un comportement socialement inacceptable et non uniquement la récupération d'une facture impayée. Donc l'efficacité du système de contrôle et le fait que les poursuites soient entreprises même pour de petits montants peuvent être des points clés.

## Problématique

### ► Rentabilité de compromis

Un système de contrôle devrait être efficace en terme de récupération tout en incitant les utilisateurs à ne pas frauder. Le risque d'être pris en faute et les conséquences doivent être tels que la fraude ne soit pas supportable pour les utilisateurs. La difficulté est que le système ne doit pas coûter trop cher. Le projet global vise à changer les habitudes des usagers en diminuant le nombre de camions sur les routes, mais néanmoins c'est principalement un projet économique. Le coût de n'importe quelle partie doit être équilibré par un revenu. L'expérience montre qu'un tel compromis implique une détection multiforme, un mélange de moyens visibles et cachés pour entretenir l'idée que le contrevenant peut toujours être pris.

### ► Questions juridiques

La détection de fraudes est une chose, mais le but final est d'arrêter la fraude. Lorsque le système est basé sur une taxe levée par la collectivité, autoriser un certain niveau de fraude pourrait être compris comme un signal que la loi n'est pas appliquée et que des compromis peuvent être acceptés. Politiquement et socialement cela pourrait être inacceptable.

Donc le système prendra en considération tous les aspects légaux indépendamment des coûts. Cependant un opérateur privé ne peut pas utiliser des ressources illimitées pour poursuivre un contrevenant. Donc le contrôle global est un processus coopératif entre l'opérateur privé et l'entité publique.

### ► Vie privée

Le système de collecte de données qui est utilisé pour localiser des véhicules et produire la taxe est normalement conçu pour protéger la vie privée des usagers.

- A set of simulated satellite signals is generated and fed to the OBU to simulate a non-tolled journey (spoofing)
- Drivers switch the OBU on and off according to their local knowledge of control points (similar to slowing down when approaching a speed camera)
- Swapping OBUs between lower and higher classes (tariffs)
- An OBU with no credit operates in prepaid mode or with an obsolete registration
- A trailer is not declared

### ► Enforcement principles

Enforcement involves:

- Detection, which is a technical issue,
  - Operation of the control system, and assessment of a possible anomaly (fraud)
  - Checking and confirmation of the potential fraud against regulation and legal points, to avoid further claims
  - Recovery of penalties and unpaid bills, which is not only a business process but may also require legal processes
- For successful operation, all these aspects have to be considered and enforcement cannot be reduced to simple technical or operation issues.

Enforcement should be such, that the likelihood of receiving a fine, combined with a penalty, is such that any attempt to commit fraud is considered by the vehicle user as being financially unjustifiable.

Another aspect is that fraud should not only be considered as a matter of money. Fighting fraud can be seen in a taxation system as a way to address socially unacceptable behavior, because it is against the law and not just because it is an unpaid bill. Therefore the efficiency of the control system and the fact that legal actions will be undertaken even for small amounts can be key factors in the overall RUC system.

## Scope of the problem

### ► Compromise between cost and efficiency

An enforcement system should be efficient to the extent that it should create an incentive for road users not to commit fraud. The risk and consequences of being caught should be such that the fraud is not viable.

The drawback is that if the enforcement should in itself not cost too much. The overall project is aiming at changing habits, such as reducing unnecessary vehicle use, but nevertheless it is mainly an economical project. The cost of any part should be balanced by the increase in revenue. Experience shows that such an approach requires multiple detection methods, usually a combination of visible and covert means, to maintain the notion that fraudsters will always likely be caught.

### ► Legal issues

Detecting frauds is one thing, but the final objective is to prevent the fraud. When the system is based on a legal system of taxation, allowing a certain type of fraud to continue could be interpreted as a sign that the law is not being equally enforced in all areas and that compromise might be tolerated. Both politically and socially this would be unacceptable.

So, the system takes into consideration all legal aspects regardless of cost. A private operator, however, cannot spend huge amount of resources to pursue a fraudster. Therefore the overall enforcement is a cooperative process between private and public bodies.

► Privacy

The data collection system used to localize vehicles and generate the toll is normally constructed so that privacy is protected. All data is encrypted, and access to the database is controlled. Unnecessary data is deleted once the payment calculations have been made.

The same level of privacy and security should be granted to the control system. This point is important to guaranty the social and political acceptance of the overall system and to avoid creating a "Big Brother" mentality associated with road user charging and associated enforcement.

► Deployment and operations

As we have seen, the enforcement system is made up of various devices, some of them being mobile or moveable. The deployment also involves not only the installation of equipment along the roads, but also installation of equipment on board the vehicles.

This requires numerous legal permits and authorization, and also a good degree of willingness and cooperation with police forces.

The logistics of deployment is also a very demanding task since it is not only about managing spare parts and repair, but also about managing software and data files. These data files include for example lists of bad subscribers, or lists of black listed or stolen vehicles. All this data exchange has to be done in a very secure network environment to avoid any cyber attacks or breaches of data privacy.

**Thales answer**

Based on the aforementioned requirements and constraints for an efficient sub-system of payment control for a Road User Charging system, Thales has designed a complete innovative solution. This solution is currently being deployment in France and is now able to be offered to other RUC schemes as a tested configurable system.

► System integration

As explained here above, the enforcement aspect of a Road User Charging project is not about manufacturing and delivering equipment even if the quantities can be very high. Nor is it about delivering certain numbers of equipment.

It is about making a viable system, securely connected to government databases so that all data can be trusted. Thales acts as a complete integrator, taking full responsibility to deliver an end-to-end solution, fully homologated and tested.

This requires a proven capacity in large program management combined with resources covering all technical aspects, not only in key road technologies but also on program management, software and data network architecture, infrastructure and data security.

► Designing by optimization of a tolling solution

The Thales solution for enforcement is based upon an innovative design in tolling systems, first demonstrated by when Thales put into operation a single free-flow gantry adaptable to any road width.

Avoiding a simplistic "off-the-shelf" approach, in this case the solution is modified to be best suited for HGV and to enable repeated deployment of control points as well as the capability to double check the information which allows a reduction in the overall number of sen-

Toutes les données sont chiffrées, l'accès à la base de données est contrôlé et les données inutiles sont supprimées une fois que tous les calculs sont faits. Le système de contrôle doit offrir le même niveau de protection de la vie privée. Ce point est important pour garantir l'acceptation sociale et politique du système global et éviter de créer un syndrome de Big Brother associé au contrôle.

► Déploiement et exploitations

Comme nous l'avons vu, le système de contrôle est composé de dispositifs divers, certains d'entre eux étant portables ou mobiles. Le déploiement implique alors non seulement d'installer des équipements le long des routes mais aussi à bord de véhicules.

Il exige de nombreux permis et des autorisations et une bonne coopération avec les diverses polices.

La logistique est aussi une tâche très exigeante puisque c'est non seulement de la gestion de pièces de rechange et des travaux de réparation, mais aussi la gestion des logiciels et des fichiers de données. Ces fichiers de données représentent par exemple des listes d'abonnés délictueux, des véhicules recherchés comme par exemple des véhicules volés. Tous ces échanges sont à faire dans un environnement de réseau très sûr pour éviter n'importe quel piratage informatique ou attentant à la vie privée.

**Réponse de Thales**

En prenant en compte les contraintes précédemment exposées et les exigences indispensables à l'efficacité du sous-système de contrôle d'un système de taxation à l'usage de la route (RUC), Thales a conçu une solution novatrice complète. Cette solution est actuellement en cours de déploiement en France dans le cadre du projet gouvernemental « éco-taxe » de taxation des poids lourds, mais sera aussi proposée pour d'autres schémas RUC où elle pourra facilement être adaptée.

► Intégration de système

Comme expliqué ci-dessus, le lot contrôle d'un RUC ne peut se résumer à la fabrication et la livraison d'équipements même si les quantités peuvent être très élevées. Il s'agit ici de fournir 'un système viable, connecté aux bases de données gouvernementales, fiable et sécurisé pour que l'on puisse avoir confiance dans toutes les données. Donc Thales agit comme l'intégrateur complet, prenant la responsabilité pleine de livrer une solution globale, homologuée et qualifiée. Cela exige des capacités dans la gestion de grand programme, des ressources disponibles sur tous les aspects techniques, non seulement dans des technologies clés de la route, mais aussi en Direction de programme, en développement logiciel et architecture de réseau de données, en infrastructure et sécurité des informations.

► Optimisation d'une solution de péage

La solution de contrôle de Thales est basée sur sa conception novatrice dans des systèmes de Péage où Thales a été le premier par exemple à mettre en exploitation un mono-portique voie libre adaptable à n'importe quelle largeur de route. Cependant il a été décidé pour ne pas faire une version de contrôle simplement par un copié/collé. Ici la solution est optimisée pour des camions et la répétition de contrôles ce qui permet de réduire le nombre de détecteurs. La diminution de redondance est en grande partie compensée par d'autres processus de contrôle.

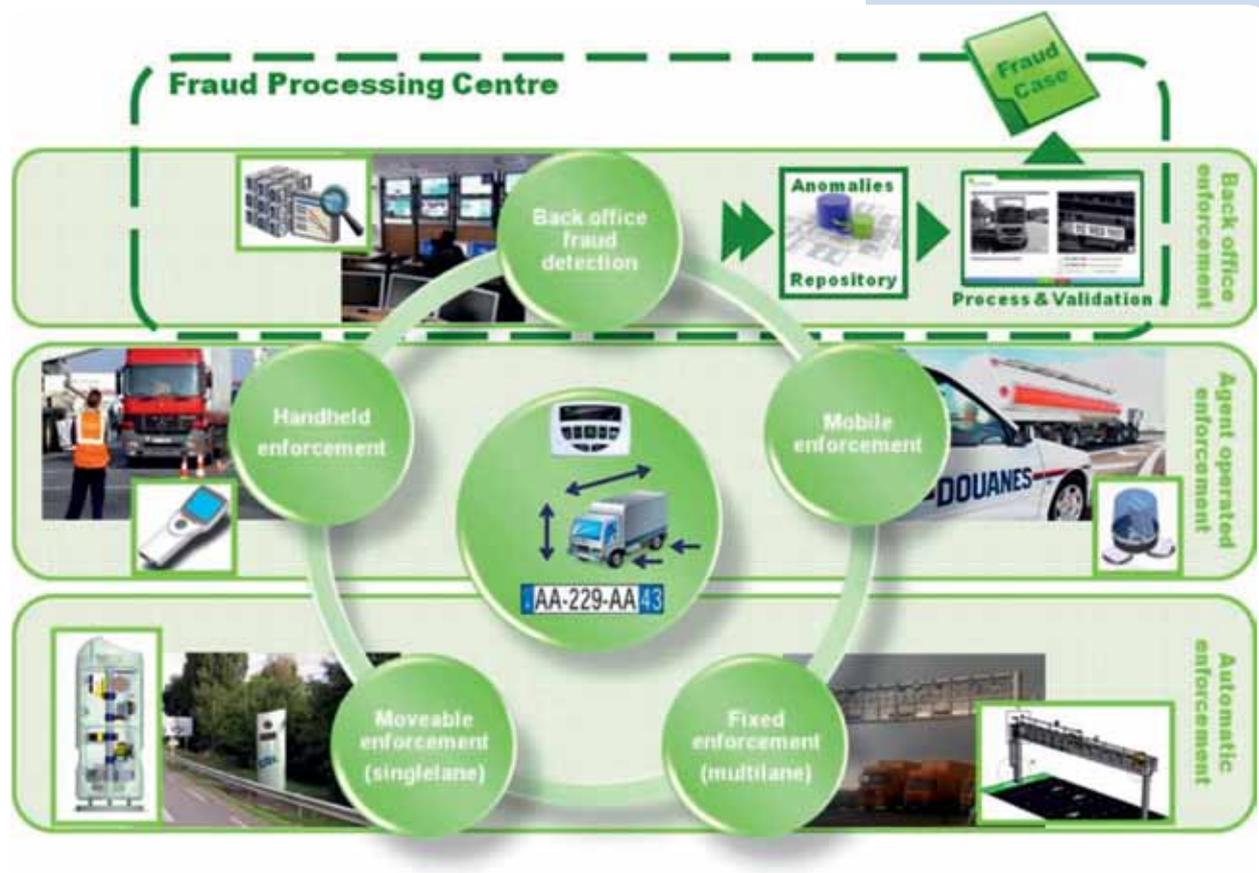
Le projet d'Ecotaxe, venant deux ans après l'introduction de notre solution novatrice de péage flux a aussi correspondu à l'introduction d'une nouvelle version de ce portique. L'intégration des capteurs et des équipements de communication est plus poussée. Tous les équipements unitaires peuvent

être manipulés par un technicien sans aucun outil et la maintenance est énormément simplifiée.

Comme nous le verrons plus loin la maintenance et les outils de surveillance sont clés pour assurer une haute disponibilité qui est encore une fois un « *must have* » dans ce type de système.

### ► Multiplication de moyens

La solution de contrôle associe cinq moyens de détection comme décrit dans le schéma 1 suivant :



Des portiques fixes et déplaçables fournissent des outils de contrôle automatiques tandis que des appareils portables et mobiles fournissent des outils manuels. Le back-office de contrôle crée non seulement et gère les dossiers de fraude mais effectue aussi des contrôles de cohérence avec les données issues du sous-système de collecte pour détecter des cas supplémentaires de fraude.

### ► Un portique sophistiqué et optimisé (CAF)

Le CAF (Contrôle Automatique Fixe) est un portique dont la conception est basée sur le portique développé par Thales pour les péages flux libre à base de DSRC et de reconnaissance automatique de plaque (ANPR). Il a été livré par exemple dans le Queensland pour remplacer un système de péage en mode canalisé avec barrière. Ici le système a été amélioré pour faciliter l'installation et la maintenance.

Lors de la fabrication du portique en usine, tous les supports d'équipement sont installés et ajustés. Le portique est alors installé sur le site, une opération qui prend quelques heures. Ensuite l'installation des équipements et les essais du portique peuvent être faits sans aucune perturbation du trafic puisque le portique inclut une passerelle et que les équipements sont sécurisés.

sors. This reduces system redundancy, but this impact is largely mitigated by other check processes. The Ecotaxe project, which started two years after the introduction of our innovative free-flow design, also saw the introduction of a new version of this gantry. Sensors and communication equipment are more integrated, and all equipment boxes can be handled by a single technician without any special tools and so maintenance is greatly simplified. As we will see later, maintenance and supervision tools are a key factor in guarantying high system availability which again is a "must-have" in this type of system.

### ► Multiplication of means

The enforcement solution is a combination of five detection methods as shown in the following figures.

Fixed and moveable gantries provide automatic enforcement tools, while handheld and mobile devices provide manually operated tools.

The enforcement back office creates and manages case files for each fraud case, and also provides consistency checks to uncover further additional fraud cases.

### ► A sophisticated and optimized gantry

The CAF device (short for Fixed Automatic Control) is a gantry design based upon the proven free flow gantry developed by Thales to be used for a DSRC and ANPR based toll system. This was successfully used in Queensland to replace a traditional lane barrier based toll system, and here the system has now been enhanced for easier and better installation and maintenance.

During gantry manufacture, all supports for the equipment are installed and adjusted. The gantry is then installed on site, an operation which takes only a few hours. This means that the equipment installation and gantry testing can be done without any traffic disturbance,

Figure 2



since the gantry includes a walkway and because all equipment is secured so that installation can be carried out with traffic flow continuing undisturbed.

Whilst the gantry is cost optimized with only front-on images being used, it also includes a sophisticated ANPR with a laser based classification, and a free-flow DSRC communication. The number of boxes and cables has been reduced, leading to a very simple design. The design has been tailored so that a single gantry and a single controller can handle both directions on a large motorway, leading to an optimized solution.

The gantry is autonomous and is able to detect RUC anomalies locally. It provides ANPR images and plate numbering with an overview picture and a classification of the vehicle as well as the DSRC reading of the OBU data. The gantry is connected to a central system which supervises the whole country and monitors any local piece of equipment.

► Development of innovative solutions (CAD)

Installing a sufficiently large number of sophisticated gantries is too costly to be the only enforcement tool within a tolling system. Instead, a newly developed device provides all the functionalities of an enforcement gantry, but allows quick and easy re-positioning from one location to another. Each site is made up of a simple concrete base block secured with fixing bolts and an additional power supply. The telecommunication connection is optional since the device can use a 3G internal modem. The CAD is moveable in less than 15 minutes and covers a normal lane plus the emergency hard-shoulder lane, making it a very efficient enforcement tool for small and medium size roads, for instance to be placed along secondary roads or along the entry/exit lanes of a highway. The CAD detects, categorizes and identifies vehicles using the registration number plate. It communicates with the OBU by DSRC, the same as the gantry. Fraud is detected

Le portique est optimisé en coût en ne gardant que l'image avant, mais il inclut un ANPR (Automatic Number Plate Recognition) sophistiqué avec la classification basée sur un scan par laser et une communication DSRC en complet flux libre. Le nombre de capteurs et de câbles a été réduit, entraînant une conception très simple. Celle-ci a été adaptée pour qu'un portique unique et un contrôleur local unique puissent traiter les deux directions sur une grande autoroute, entraînant une solution optimisée.

Le portique est autonome et peut détecter des anomalies RUC localement. Il fournit des images d'ANPR et une lecture de plaque avec une image de vue d'ensemble, une classification du véhicule aussi bien que la lecture de DSRC des données OBU. Le portique se relie à un système central qui surveille le pays entier et supervise n'importe quelle unité locale d'un équipement (voir figure 2).

► Développement de solutions novatrices (Contrôle Automatique Déplaçable)

L'installation de centaines de portiques sophistiqués est trop coûteuse pour être le seul outil de contrôle. Un nouveau dispositif fournit toutes les fonctionnalités d'un portique de contrôle, mais peut être rapidement déplacé d'une position à une autre. Chaque site est composé d'un bloc en béton au sol avec quelques boulons de fixation et d'une connexion pour l'alimentation en énergie. La connexion de télécommunication est l'optionnelle car l'appareil peut utiliser une connexion en 3G via un modem interne. Le CAD est déplaçable en moins de 15 minutes et couvre une voie normale plus la bande d'arrêt d'urgence, en faisant un outil de contrôle très efficace pour des routes de taille petites et moyennes. Il peut par exemple être placé le long des routes secondaires ou le long des rampes d'accès d'une autoroute. Il détecte, catégorise et identifie par le numéro d'immatriculation les véhicules. Il communique avec l'OBU par DSRC comme fait le portique fixe. Les fraudes sont détectées en temps réel permettant à une équipe de contrôle située à proximité d'arrêter immédiatement les véhicules.



Par opposition à d'autres types d'équipement mobile, le CAD grâce à son enveloppe solide, n'exige pas d'être sous la surveillance permanente d'un agent placé à côté.

#### ► Contrôle à main et contrôle mobile

Des forces de contrôle légales peuvent être équipées d'un appareil portable spécifiquement développé par Thales. Ce dispositif autonome est utilisé pour lire par DSRC le contenu d'un OBU et vérifier qu'il n'y a aucune tentative de frauder le système avec un OBU modifié ou illégal. Les contrôles sont censés être effectués sur des parkings ou même dans les locaux de la société de transport. Cela augmente de nouveau le sentiment que la fraude peut être détectée à tout moment et que le risque d'être

pris est trop important vis-à-vis du gain de la fraude.

Ce produit novateur peut être utilisé durant un jour entier dans n'importe quelles conditions climatiques et a été conçu en accord avec les forces des douanes françaises.

Des véhicules de police sont aussi équipés d'un dispositif équivalent, mais au lieu d'être manipulé par un représentant des forces de l'ordre à pied, il est installé à bord d'un véhicule et les contrôles se font en embarqué. Le véhicule de contrôle peut vérifier les camions lors d'un dépassement ou, lorsqu'il est garé au bord de la route, contrôler les véhicules circulant sur la chaussée.

De nouveau cela augmente la probabilité de vérification et la crainte d'être pris.

#### ► Sécurité

Spécialisé dans la sécurité des informations Thales bénéficie de son expérience dans la Défense et des marchés de la Sécurité Civils. La sécurité est mise en œuvre par une démarche continue et de bout-en-bout du système. Tous les ordinateurs sont protégés contre l'intrusion, les données sont chiffrées sur la totalité du réseau et périodiquement une équipe dédiée effectue des tests d'intrusion. Cela permet en permanence de tester le système et de localiser les points faibles.

De nouveau cela est rendu possible car Thales est non seulement un fournisseur d'équipement mais une société aux capacités multiples et complémentaires.

#### ► Conception pour une exploitation efficace et simple

Le système est un système national. Il doit être soigneusement conçu pour que le coût d'exploitation soit faible sans pour autant mettre pas en danger l'efficacité du contrôle.

Tous les portiques (CAF et la CAO) peuvent fonctionner en mode autonome sans aucune perte de données pendant plusieurs jours. Le système de surveillance peut être utilisé localement ou à distance avec la même interface. Comme celle-ci est basée sur une interface Web, elle autorise facilement une prise de commande à distance de n'importe quel portique et de n'importe quel emplacement. En naviguant dans les pages Web, le technicien passe d'une vue nationale à des vues régionales puis au portique, vu en 3D avec l'emplacement exact des capteurs et de leurs statuts, affiché en temps réel. Le principe est que d'un écran donné un technicien

in real time allowing a control team to immediately stop the suspected vehicle.

Unlike other types of movable equipment, the CAD has a strong durable casing and does not require permanent supervision.

#### ► Handheld and mobile enforcement

Enforcement teams can be equipped by a handheld device which has been purpose designed and developed by Thales. This autonomous device is used to read, by DSRC, the content of an OBU and to check that there has been no attempt to defraud the system with a modified or illegal chip. Checks can be done in car parks, or even on a transport company's premises. This creates the impression that fraud will be detected at any time and that the risk of being caught is too high.

This innovative product can be used throughout an entire day's shift, in all weather conditions, and was designed with the collaboration of the french customs forces.

Police vehicles are equipped with an equivalent device, which is vehicle mounted and automatically checks all passing traffic. The enforcement vehicle can be used in static deployment, or can be used in motion within the traffic flow.

Again this increases the probability of being checked and the risk of being caught out.

#### ► Security

Specialized in data security, Thales draws on a wide ranging experience in defense and civil security markets. An end-to-end approach is designed and implemented across the whole system. All devices are protected against intrusion, data is encrypted on the entire network, and periodic tests are conducted by a dedicated team which attempts to crack the system and localize any emerging weaknesses.

Again this can be done because Thales is not only an equipment supplier but a large company with multiple and complementary capabilities.

#### ► Designing for efficient and simple operations

This is a nation wide deployable system, which has to be carefully designed so that the operation cost does not jeopardize the efficiency of the enforcement.



All gantries (CAF and CAD) are able to work in standalone mode for a period of several days without any loss of data. The monitoring system can be used locally or remotely with the same interface. As it is based on a web interface, it allows a remote control of any gantry from any location. The operating principle is that from a given screen, a technician can zoom from the country view down to a 3D view of the specific gantry where the exact location of sensors and computing devices is shown along with real-time status. In the case of failure, the operator knows which equipment is faulty, and also the impact on the road and on the enforcement performance. In agreement with the Government bodies, not all equipment need be operated at the same time, in order to streamline the processing resources and also the operating costs. The enforcement control center defines, on a regular basis, an activation plan that, based on data mining and statistics analysis, maximizes the control with a limited number of equipment alternatively activated among the whole charged road network.

Operation is standardized for the two types of gantries and the various configurations. Maintainability and repair are therefore optimized.

At the gantry level, all sensors and computing devices are entirely plug-and-play. They can be replaced without intervention on the traffic and by one technician. There is no need for any adjustment after a replacement.

► Nationwide deployment

To ease the deployment across an entire country area, the mechanical part of the gantry includes in-factory installation for all the sensor supports. These supports are adjusted in factory for each configuration so that site installation is only a matter of physical gantry installation. The impact on traffic is therefore strictly limited.

► Manage and upgrade for years

Familiar with deploying equipment in an operational environment, Thales is also used to managing a system at a national level. Thales has been delivering nationwide rail signaling systems and ticketing systems with 24/7 demands in a critical environment. Thales has a set of software tools to control and optimize all the aspects of the corresponding support logistics, including spare parts management and dispatch as well as the process to qualify, validate and deliver upgrades for both hardware and software.

Again this can be achieved because Thales has the experience and the competences to set up such organization with its partners.

**Conclusion**

As we have seen the enforcement sub-system in a RUC is not a simple addition of equipment but is in fact a global project where technology, whilst a must-have, is not the only necessary condition for success.

An experienced manufacturer with a proven capability in large-project management and long-term operations is key.

Whilst the overall solution designed and implemented by Thales is a key part of the French RUC project, all of these design characteristics can be readily applied to any other type of RUC initiative.

Integration, security, ease of operation, logistic management are key features in any project and were all taken into consideration from the outset of the design process.



peut agrandir la vue de pays jusqu'à la vue 3D du portique où l'on fait apparaître l'emplacement exact des capteurs et du sous-ensemble informatique en affichant le statut en temps réel. En cas de la défaillance l'opérateur identifie quel est l'équipement défectueux, l'impact sur la route et sur la performance de contrôle.

En accord avec les administrations publiques, une partie seulement des équipements est exploitée à un instant donné, de façon à optimiser les ressources et le coût d'exploitation. Le centre de contrôle définit périodiquement un plan d'activation, basé sur l'exploration de données et l'analyse de statistiques, qui maximise le contrôle avec un nombre limité d'équipement alternativement activé parmi le tout le réseau routier taxé.

L'exploitation est standardisée pour les deux types de portiques et les diverses configurations. La maintenabilité et la réparation sont donc optimisés.

Au niveau du portique tous les capteurs et les éléments informatiques sont du type « Plug\_and\_play ». Ils peuvent être remplacés sans intervention sur le trafic et par un seul technicien. Il n'y a aucun besoin de procéder à des ajustements ou réglages après un remplacement.

► Déployer sur un pays

Pour faciliter le déploiement sur un pays entier la partie mécanique du portique inclut dès la fabrication en usine tous les supports des capteurs. Ces supports sont ajustés en usine pour chaque configuration de portique de sorte que l'installation site ne soit plus qu'une question d'installation physique du portique et des capteurs sans réglages sur site. L'impact sur la circulation routière est donc strictement limité.

► Gérer et mettre à jour pendant des années

En charge du déploiement dans un environnement opérationnel Thales est aussi habitué à gérer un système à un niveau national. Nous le faisons depuis des années dans les domaines de la signalisation ferroviaire ou de la billettique 24 heures sur 24 7 jours sur 7 et ce dans un environnement critique. Thales a développé un ensemble d'outils logiciels pour contrôler et optimiser tous les aspects de la chaîne logistique. Cela concerne la gestion et la répartition de pièces de rechange aussi bien que le processus pour qualifier, valider et livrer des mises à jour tant pour le matériel que pour le logiciel.

De nouveau cela peut être réalisé parce que Thales a l'expérience et la capacité à mettre en place une telle organisation avec ses partenaires.

**Conclusion**

Comme nous venons de le voir, le sous-système de contrôle d'un RUC n'est pas une simple addition d'équipements, mais un projet global où la technologie est un « must have », mais en aucun cas une condition suffisante de succès. Un fabricant expérimenté avec une capacité énorme dans la gestion de projet et l'exploitation à long terme est clef pour faire de tels projets un succès.

La solution globale conçue et mis en œuvre par Thales est une partie du projet de RUC français, mais toutes les caractéristiques de cette conception s'appliquent à un tout autre type de RUC. L'intégration, la sécurité, la facilité d'exploitation, la gestion logistique sont des points clef dans n'importe quel projet et ont été pris en compte dès le début de la conception. ■



# 9<sup>th</sup> ITS EUROPEAN CONGRESS

Dublin, Ireland | 4-7 June 2013



## A unique opportunity:

- to exchange information and network with 1800 stakeholders, decision and policy makers
- to share best practices and lessons learned
- to monitor progress and measure results in terms of implementation and deployment
- to exhibit state of the art technologies and innovative products and services
- to open business and partnership opportunities
- to showcase the latest ITS solutions

## REAL SOLUTIONS FOR REAL NEEDS

[WWW.ITSINEUROPE.COM](http://WWW.ITSINEUROPE.COM)

Organised by:



Hosted by:



Ag Roinn Iompair  
Turasoireachta agus Spóirt  
Department of Transport,  
Tourism and Sport

## FastFlow™, la nouvelle donne

**Fabrice LURIOT**, Responsable Business Développement Transport - CS ITS

**Pierrick LE PUIL**, Responsable Marketing - CS ITS

### CS ITS devient sanef its technologies

SANEF (Groupe ABERTIS), gestionnaire d'infrastructures de long terme et opérateur de services, acquiert l'activité Transport CS ITS du Groupe CS. Dans un marché mondial de la Mobilité en pleine expansion, cette acquisition constitue l'avènement d'un nouveau leader mondial, capable d'adresser l'ensemble de la chaîne de valeur de la concession à l'exploitation, jusqu'à la fourniture de systèmes complets de péages.



### CS ITS become sanef its technologies

SANEF (ABERTIS Group), long-term infrastructure and services operator, acquires CS ITS activity, part of the CS group. In a global fast-growing market of mobility, this acquisition is the launch of a new world leader, able to address the entire value chain from the concession to operation and to supply innovative Toll Systems.



### FastFlow™, a Brand New Start

*In the competition between the major European and international big cities to attract highly skilled people, offers mobility is an essential component of the attractiveness of a city. With the development of cities, mobility needs are growing and with them problems of congestion and pollution. Improving, creating, and maintaining an infrastructure is costly and tolling is one of the most efficient way to fund it.*

In this context, information and communication systems play an increasingly crucial role because:

They optimize the use of existing infrastructure at a significantly lower cost compared with the early stage of the new infrastructure.

They make effective the concept of interoperability, systems open up and value services offered to commuters.

Only Free Flow solutions can address these decongestion and depollution demands that would allow operators and communities to improve life quality and mobility of road users. Already many cities moved to these effective solutions throughout the world:

- Conversion of track "barrier" in Free Flow ORT lanes
- All Electronic Tolling (AET)<sup>1</sup>
- ORT Lanes<sup>2</sup>
- Congestion Charging
- Ways multi-modal (HOV/HOT)<sup>3</sup>

1. AET (All Electronic Tolling): Free flow system suitable for congestion, funding work of art, network inter-urban. CS ITS AET systems support multiple AVI technologies (RFID/DSRC/6C/GNS...) and can be implemented to handle managed lanes and congestion pricing.

2. ORT (Open Road Tolling): is a mix between barrier and free flow tolling: cash lanes for unregistered users and dedicated high-speed lanes for registered tag users.

3. HOV / HOT: High Occupancy Vehicle / High Occupancy Tolling.

**D**ans la concurrence que se livrent les grandes métropoles européennes et internationales pour attirer les grandes entreprises et une population hautement qualifiée, les offres de mobilité sont un composant essentiel de l'attractivité d'une ville. Avec le développement des villes, les besoins de mobilité vont croissants et avec eux les problèmes de congestion et de pollution. Améliorer, créer et maintenir une infrastructure apparaît comme coûteux et le système de péage est l'un des moyens les plus efficaces pour la financer.

Dans ce contexte, les systèmes d'information et de communication jouent un rôle de plus en plus décisif car :

- Ils permettent d'optimiser l'utilisation des infrastructures existantes pour un coût nettement moindre que celui généré par la création de nouvelles infrastructures.
- Ils rendent effective la notion d'interopérabilité et d'ouverture des systèmes et des services proposés aux voyageurs.

Face à ces demandes de décongestion et de lutte contre la pollution, seules les solutions de péage Free Flow permettent aux exploitants de réseaux de transport d'améliorer le quotidien et la mobilité des usagers de la route :

- Conversion de voies « barrière » en voies Free Flow.
- AET<sup>1</sup> : le péage tout électronique.
- Les voies ORT<sup>2</sup>.
- Péage urbain.
- Voies multi-modales (HOV/HOT)<sup>3</sup>.

De l'autre côté de l'Atlantique, comme en ont témoigné les conférences IBTTA à Atlanta en juillet 2012, les autorités et concessionnaires de péage s'interrogent sur les différentes solutions du marché. «Dois-je faire évoluer mon système de péage maintenant ou plus tard? Vers quel type de systèmes de péage : ORT ou AET? Dois-je externaliser le back-office ou pas? Qu'en est-il de l'interopérabilité?»

Les solutions de CS ITS permettent **d'accompagner les exploitants dans leur choix d'évolution de leur péage ou d'intégration des solutions clé en main de free flow**. Les produits CS ITS, FastFlow ORT™, FastFlow AET™ et FastToll ERP™, intègrent d'ores et déjà les technologies les plus récentes, en mettant en œuvre un modèle d'architecture ouverte, avec des spécifications standards. Par exemple, ces systèmes supportent toutes les technologies (RFID, DSRC, 6C, GNSS, EZ-Pass, ASTMv6...) et fournissent une plate-forme d'interopérabilité pour dialoguer avec les différents systèmes de péage régionaux ou nationaux.

1. AET (All Electronic Tolling) : Système free flow convenant au péage urbain, financement d'ouvrage d'art, réseau interurbain.

2. ORT (Open Road Tolling) : Système mixte proposant des voies free flow pour les détenteurs de badges et des voies à barrière pour les non-abonnés.

3. HOV / HOT : High Occupancy Vehicle / High Occupancy Tolling.

## CS ITS acteur mondial dans la mise en œuvre de systèmes free flow

CS ITS est l'un des acteurs les plus expérimentés et innovants dans l'industrie du péage, en offrant des systèmes et des produits adaptés aux évolutions actuelles et futures du marché global. Nos solutions améliorent les performances de collecte tout en réduisant la congestion du trafic et les coûts d'exploitation.

CS ITS dans le domaine de la mobilité et l'intégration de systèmes de péages urbains et interurbains possède une expérience de plus de 40 ans. CS ITS, portée par une situation dominante sur le télépéage en France dans les années 90, a développé son offre vers des systèmes free flow. En 2002, CS ITS a réalisé un premier déploiement de péage free flow (voies ORT), puis en 2005 un premier système complet free flow sur la SR125 au sud de San Diego - Californie, en péage fermé et comportant un système de back-office.

Fort de cette expérience américaine, CS ITS a remporté sa première application européenne sur le périphérique de Dublin en Août 2008. D'autres applications suivirent à Vancouver en 2009, puis avec le système de péage de 13 voies free flow sur le pont de Port Mann/Highway 1 à Vancouver dont l'ouverture est prévue fin 2012.

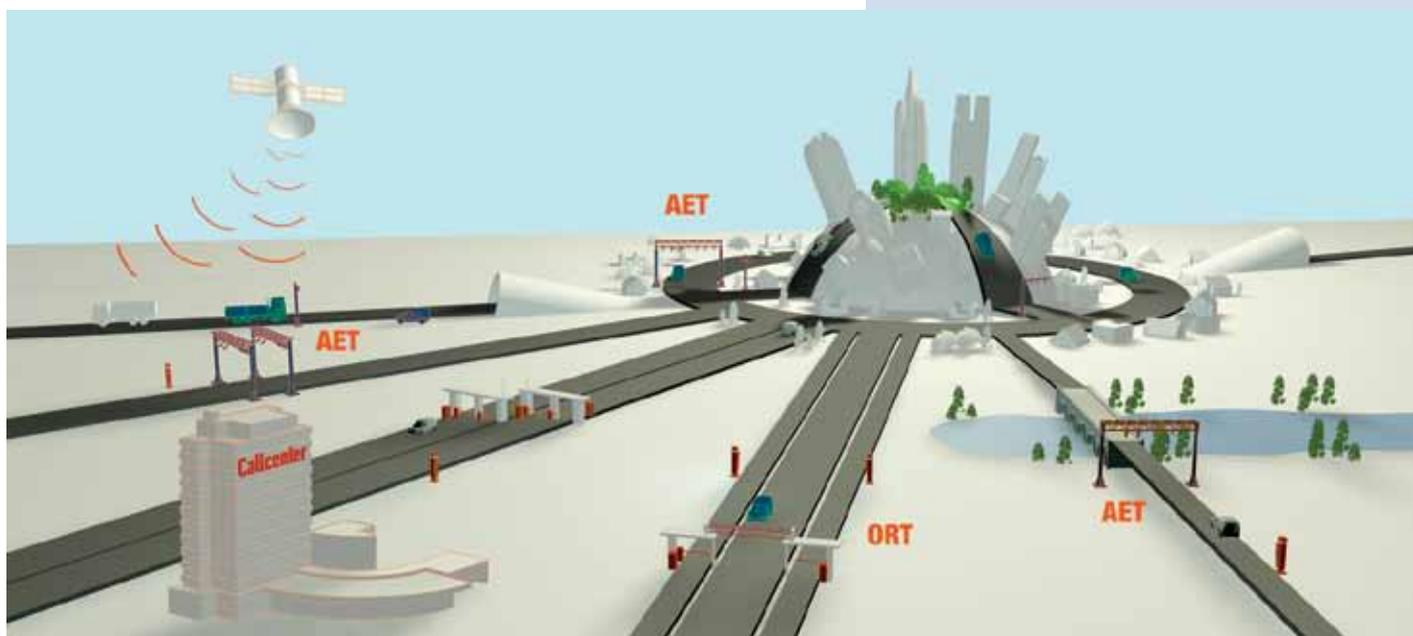


Figure 1 : Offre CS ITS dans le domaine des péages urbains et inter-urbains  
CS ITS offers in the field of urban and inter-urban tolls



**FastFlow™** est l'un des systèmes les plus performants dans l'industrie du péage. Interfacé avec le logiciel de gestion **FastToll ERP™** de CS ITS, l'exploitant possède des outils permettant d'optimiser la collecte du péage et de réduire ses coûts d'exploitation.



Figure 2 : Portiques free flow CS ITS déployés au Canada et aux États-Unis  
CS ITS free flow systems

North America is ahead in implementing free flow toll systems to improve roads networks and fund them on a long term basis. But it remains a lot of interrogations. As repeated, in the IBTTA conference in Atlanta on July 2012, authorities and toll concessionaires in their thinking technological developments toll systems, wonder about the different solutions on the market. "Should I convert now or later? Open road tolling (ORT) or all-electronic tolling (AET)? Should I outsource back office operations or do it in-house? What about interoperability?"

To meet these expectations and challenges, **CS ITS offers end-to-end solutions for authorities to meet the challenges of converting existing facilities to free-flow tolling and interoperability.** Its **FastFlow™** ORT, **FastFlow™** AET, and **FastToll ERP™** back office use the very latest technologies. For example, these systems support all technologies (RFID, DSRC, 6C, EZ-Pass, ASTMv6, GNSS...) and provide a mediation server in its interoperability hub to support all the common regional or national interoperability network.

### CS a global player in the free flow systems

CS ITS is one of the most experienced and innovative players in the industry toll, offering products and systems adapted to the changing needs of the international market. Our solutions improve performance collection while reducing traffic congestion and operational costs. CS ITS in the field of mobility and the integration of urban and inter-urban toll systems has a history of 40 years of experience.

Profiting on a dominant position on the ETC market in France in the 90s, CS ITS has expanded its offering to free flow systems. In 2002, CS ITS deployed an initial free flow tolling (ORT lanes) on Pocahontas 895, and then in 2005 a large free flow system with entrance and exit lanes with full back office on SR125 in South California. Thanks to these experiences in the US, CS ITS won its first European reference on free flow matters in Dublin in August 2008. Other innovative projects followed in Vancouver in 2009, and 2010 when CS has been awarded for the supply of a full AET system on Portmann Bridge, the widest bridge in the world, and by extension the widest toll gantry.

FastFlow™ is one of the best performing products in the industry toll. Interfaced with management software FastTollERP™, Thanks to this latest software, the operator is guaranteed to collect its toll and reduce operating costs. CS ITS developed both single and dual gantries to achieve the highest accuracy of toll transaction. What we call roadside equipment gathers:

- Lasers or loops to detect and classify
- Cameras for Automatic Number Plate Recognition (ANPR)
- Tag readers to identify tag owners
- Gantry controller to manage the transaction and send to back office

The strength of FastFlow™ based on an architecture designed with the aim of maximizing the rate of toll collection using a combination of sensor performance embedded on the gantry with operating rules management.

Associated with FastFlow™ system and another traditional toll system like FastLane™, the Back Office is the essential part to operate a closed or open toll system effectively. It can manage millions of transactions for thousands of customer accounts every day. In this area, flexibility and scalability are key, and FastToll ERP™ has been build that way.

#### Which application for free flow systems: AET or ORT lanes?

ORT systems are a solution upgrading classic tolling facilities in offering tag users to use dedicated free flow lanes requiring no stop. The unregistered users are invited to use traditional toll lanes to pay their toll. This system's upgrade allows the operator to offer a new service which by the way leverages the sale of tag and push users to become captured clients Moreover, the migration from traditional to ORT lanes can be done in a very short timeframe.

AET system are recognized as a high investment in purchase and operating costs, at least, higher than ORT system are. However, as the number of subscribers increases, then the profitability per subscriber increases. Needless to say that after a few years of operation, AET systems catches customers, generates cost and maintenance savings.

#### CS ITS, operational solutions adapted

##### ► Europe

First urban free-flow system in operation in Europe, the M50 motorway has been barrier-free since August 30 2008. This new system has resulted in an increase in infrastructure flow and a significant decrease in chronic traffic congestion on the West Link of the M50 motorway.

Average daily traffic of 100,000 vehicles, of which:

- 40% use interoperable tags
- 20% use M50 tags
- 30% are non-registered vehicles
- 10% use video registrations

CS ITS has deployed his Back Office FastToll ERP™ based on:

- 100,000 tags users
- A call center with 10,000 calls on peak days

Le système FastFlow™, se déploie sous deux types de configuration (double ou mono portique) et intègre les équipements suivants :

- Laser ou boucle pour classifier des véhicules.
- Lecture automatique de plaque d'immatriculation (avant et arrière) et reconnaissance automatique de caractères (ANPR).
- Lecture de badge.
- Contrôleur de portique pour gérer la transaction et l'envoyer vers le Back Office.

Le point fort du système FastFlow™ repose sur son architecture étudiée dans un but de maximisation du taux de perception du péage grâce à la combinaison des performances des capteurs du portique avec des règles de gestion du back-office.



Pouvant être associé aux portiques FastFlow™ mais aussi avec toute solution de péage traditionnel type FastLane™, le Back Office de CS ITS est l'outil de gestion efficace d'un opérateur de système de péage ouvert ou fermé. FastToll ERP™ peut gérer des millions de transactions pour des milliers de comptes clients chaque jour. C'est également un logiciel modulaire et évolutif.

#### Quelle application pour les systèmes free flow : AET ou ORT ?

Après les voies de télépéage sans arrêt, les systèmes ORT sont une solution dans l'évolution naturelle des systèmes de péage classique, en offrant aux usagers la possibilité d'utiliser des voies réservées en flux libre. Les usagers non enregistrés sont invités à utiliser les voies traditionnelles pour payer le péage. Cette mise à niveau du système permet à l'opérateur d'offrir un nouveau service, qui s'appuie par ailleurs sur la vente de tags. En outre, la migration peut être faite dans un délai très court.

Un système AET demande au démarrage un investissement et des coûts d'exploitation plus élevés, qu'un système ORT. Cependant, plus le nombre d'abonnés augmente, plus la rentabilité par abonné augmente. Il est donc facile d'imaginer qu'après quelques années de fonctionnement, les systèmes AET fidélisant une clientèle et génèrent des économies de coûts de maintenance et des revenus additionnels.

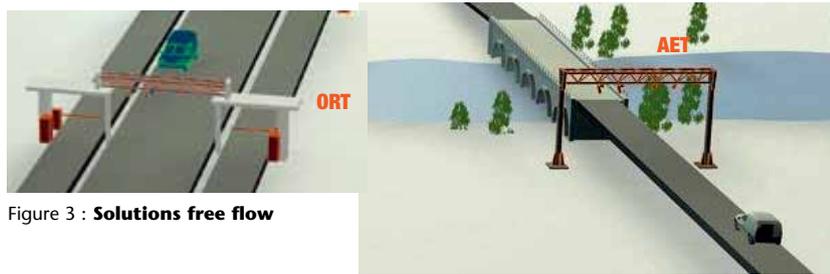


Figure 3 : Solutions free flow

#### CS ITS, des solutions opérationnelles adaptées

##### ► Europe

Sur le périphérique de Dublin en Irlande, CS a mis en œuvre le premier système free flow périurbain opérationnel en Europe (M50), système de péage qui est entièrement libéré de ses barrières de péage depuis le 30 août 2008, entraînant une diminution significative de la congestion chronique du contournement ouest de Dublin et une augmentation de la fluidité de l'infrastructure.

Le trafic journalier est en moyenne de 100 000 véhicules par jour 2x4 voies avec :

- 40 % badges électroniques interoperables.
- 30 % badges M50.
- 30 % non enregistrés.
- 10 % enregistrés vidéo.

CS ITS a également mis en œuvre son Back Office FastToll ERP™ basé sur :

- 100 000 utilisateurs abonnés.
- Un centre d'appels traitant plus de 10 000 appels les jours de pointes.

#### ► Canada

CS fournit le système complet de péage électronique free-flow dans le cadre du projet Port Mann/Highway 1 à Vancouver (Colombie Britannique, Canada). La construction du nouveau pont devrait être opérationnel et mis en service fin 2012.

Ce projet consiste à moderniser les échangeurs et augmenter la sécurité et la fiabilité le long de l'axe le plus fréquenté de l'Ouest canadien.

Les caractéristiques premières de la mise place de ce free flow sont :

- Le traitement de plus de 350 000 véhicules par jour, sur un péage de 13 voies free flow.
- Un back Office complet FastToll ERP™.
- Une interopérabilité avec le système de péage free flow au CANADA, Vancouver Golden Ears Bridge, que CS ITS a également conçu.

#### ► États-unis

Pour le compte de l'autorité de Transport de Rhode Island (RITBA), CS ITS a inauguré en juin 2012 la gare de péage modifiée sur le pont Newport Pell. Ce système est une conversion des voies centrales de la gare en voies sans barrière qui permet aux détenteurs de badges télépéage de payer sans s'arrêter ni même freiner (Systèmes ORT). Les barrières ont été remplacées au profit d'un système de détection de la fraude basée sur la reconnaissance automatique des plaques d'immatriculation.

Le défi technique du projet était de livrer ce système en moins de deux mois pour l'ouverture de l'America's Cup 2012. CS a déployé sa solution free flow FastFlow™, qui permet la lecture des badges, la classification des véhicules et l'identification automatique des plaques d'immatriculation aux meilleurs taux du marché. Ce système est en outre interopérable avec tous les badges EZ-Pass utilisables partout sur les autoroutes du nord-est américain.

**Buddy Croft, Directeur exécutif RITBA :** « Nous sommes extrêmement heureux de proposer aux abonnés en période de saison estivale, un système de péage beaucoup plus efficace améliorant ainsi sensiblement les temps de passage au péage. Notre intégrateur, CS-America, a optimisé son calendrier de manière à tenir les délais tout en respectant le budget, deux choses auxquelles nous, client, nous accordons une grande valeur »

### FastToll ERP™, l'outil de gestion de péage free flow indispensable aux exploitants

CS ITS a su accompagner l'évolution et la demande du marché, en concevant un système Back Office spécifique au monde du péage : **FastToll ERP™**.

FastToll ERP™ est une solution très modulaire prenant en charge toutes les configurations de péage : flux libre, voie télépéage sans barrière et voies traditionnelles... Devant les différentes technologies disponibles pour la collecte, ce logiciel gère tous les types de comptes utilisateur : badge, vidéo (plaque d'immatriculation), prépayés, post-payés, exempts...

FastToll ERP™ fournit également des fonctions de Business Intelligence (BI) à des fins d'audit, de réconciliation des données clients, des paiements et du recouvrement, mais également à des fins et d'analyse prédictive, en fournissant notamment des tableaux de bord paramétrables pour l'utilisateur.

**Le module de gestion de la transaction** de FastToll ERP™, au cœur de la valeur ajoutée de CS ITS, consolide les informations relatives à un passage

#### ► Canada

CS designed and delivered with the Back Office FastToll ERP™, a full free-flow system for the new Port Mann Bridge. The Port Mann Bridge opens in 2012 and will include one of the largest gantries in the world.

This project involves upgrading interchanges and increase safety and reliability along the axis of the busiest in Western Canada on the A1 motorway, which connects Vancouver to Langley is 37 km.

The Port Mann Bridge features:

- 13 equipped lanes that can accommodate 350,000 vehicles in daily traffic
- RFID Tag Communications
- Interoperability with the free flow toll system in CANADA, Vancouver Golden Ears Bridge, as CS ITS also provided



#### ► États-Unis

July 2012 is key for CS America, the US subsidiary of CS ITS, which joins the Rhode Island Turnpike & Bridge Authority (RITBA) in celebrating the opening of open road toll (ORT) lanes on the Newport Pell Bridge connecting Jamestown and Newport, Rhode Island.

The ORT lanes help to maintain traffic flow on this busy thoroughfare over Narragansett Bay, which was hosting the 2012 America's Cup World Series last summer. This fast track project took only two and a half months to complete, from planning to lane opening, in order to be ready for the Cup and Newport's eventful summer season.

The effort included implementing the CS gantry FastFlow™ system with attached antennas, lasers, and cameras, as well as interfacing with the existing RITBA field system.

CS America was able to leverage its experience in similar projects throughout the U.S. and worldwide. The project continues RITBA's use of the E-ZPASS system, while introducing new system features like license plate image review which is vital to ORT systems.

**Buddy Croft, RITBA's Executive Director :** "We are extremely pleased to offer our community faster travel in time for the summer activities of our tourist season. Our tolling contractor, CS-America stepped up to an extremely tight timeframe and brought the project in on time and on budget, two things as a customer we place a high value on."

### FastToll ERP™, barycenter of free flow tolling

FastToll ERP™ is a modular solution that supports all tolling configurations: AET, ORT, and manual lanes. Its features are provided for managing all types of user accounts: tag, video, unregistered, violator, pre-paid, post-paid, exempt, and business.

Our highly automated roadside transaction processing engine significantly reduces operational costs and maximizes revenue collection. Moreover, business rules are configurable so authorities can easily make enhancements for promotions and changing business requirements.

Our new Case management features enable authorities to offer very high levels of customer service and satisfaction:

- Customer Service Center
- Plaza Computer System
- Violation Processing System

FastToll ERP™ also provides true Business Intelligence (BI) capabilities for audit, reconciliation (of data, payment and recovery), and predictive analysis.

**Transaction management module** of FastToll ERP™ is the heart of the added value of CS ITS. Suitable for any type of toll, it consolidates the information for a user passage to obtain a single transaction and then find the related account. When the vehicle is not equipped with a tag, the system automatically recognizes license plate characters and assigns a level of confidence in its result. The transaction management module allows the configuration of confidence level threshold to determine if an image plate is processed automatically or sent to manual review. This confidence level management is key to an operator because on one hand, it determines the level of automation of the system and therefore affects the operating costs. On the other hand, the error rate management, since the more the system is automated the more we expose ourselves to send billing errors. CS ITS quickly identified and addressed this problem by offering a multiple plate reading and the system configuration according to business rules and priorities between the thresholds of confidence assigned to each reading.

Transaction management module also facilitates transaction identification of existing customer incrementing their account automatically. If the transaction has no associated account, it is redirected to the enforcement module.

Another key element of CS ITS expertise is **enforcing toll systems**. Enforcement process has evolved as operators were faced with Free Flow issues. If the business rules and procedures are on the scope of any operator, it is the

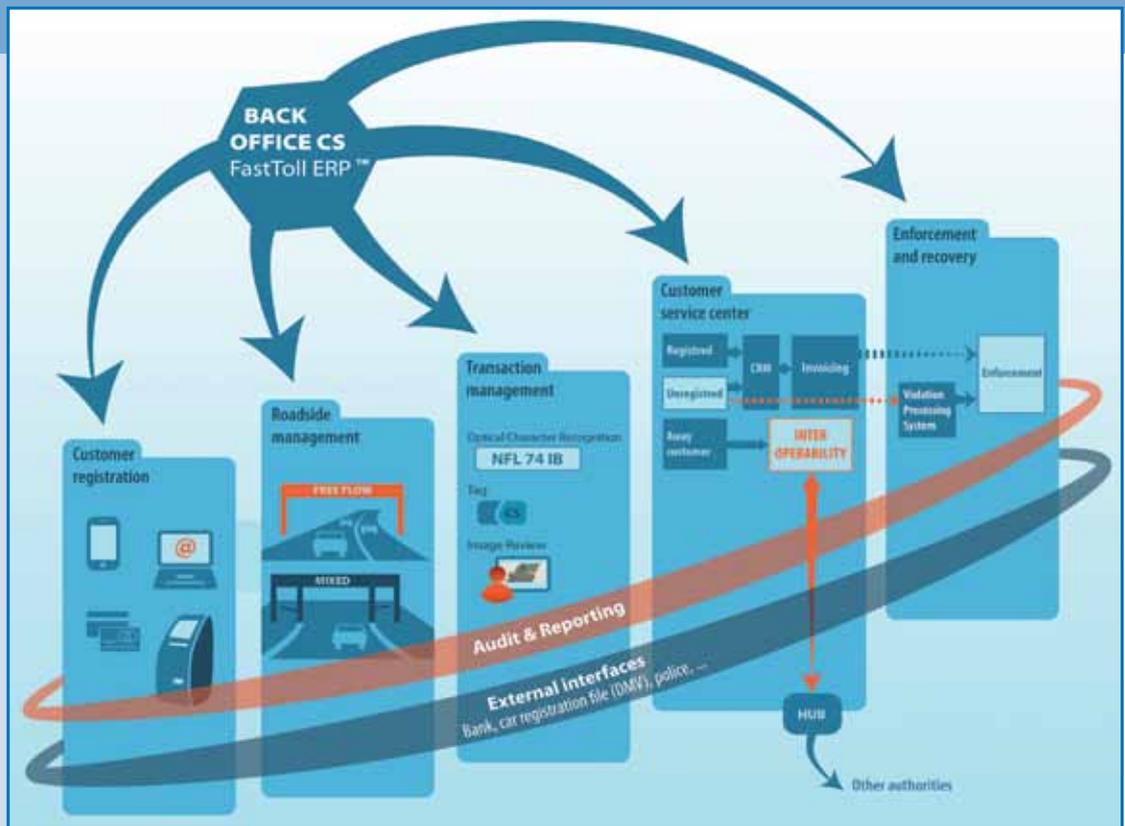


Figure 4 : **Workflow du Back Office FastToll ERP™ de CS ITS**  
Workflow of CS ITS's Back Office FastToll ERP™

d'utilisateur pour obtenir une transaction unique et ainsi trouver le compte afférent. Lorsque le véhicule n'est pas équipé de badge, le système de reconnaissance de plaque d'immatriculation reconnaît automatiquement les caractères et attribue un taux de confiance dans cette lecture. Le module de gestion de la transaction permet la configuration du seuil du taux de confiance qui déterminera si une image de plaque est traitée automatiquement ou envoyée en revue manuelle. Cette gestion du taux de confiance est clé pour un exploitant puisqu'il détermine d'une part le taux d'automatisation du système et donc influe les coûts d'exploitation, et d'autre part, la gestion du taux d'erreur. CS ITS a rapidement identifié et traité ce problème en offrant une lecture multiple des plaques et une configuration, selon les règles d'exploitation, des priorités entre les seuils de confiance attribués à chaque lecture. Le module de gestion des transactions facilite également l'identification du client existant et passe l'ordre d'incrémentation de son compte. Si la transaction n'a pas de compte associé, elle est redirigé vers le module de contrôle sanction.

Autre élément clé du savoir-faire de CS ITS, le **contrôle sanction (ou enforcement)** a beaucoup évolué au fur et à mesure que les exploitants se sont confrontés aux problématiques du Free Flow. Si les règles d'exploitation et la procédure sont le fait de l'exploitant, le fournisseur du système de péage a la responsabilité de fournir un outil performant permettant d'identifier tous les fraudeurs et de réunir les preuves de leur passage. En effet, lors d'une revue manuelle, l'opérateur n'a que quelques secondes pour identifier la plaque et l'associer avec le fichier national des cartes grises. CS ITS a développé une interface opérateur ergonomique à cet effet, ajoutant une intelligence de pré-traitement.

Cette réduction de temps de traitement affecte directement les coûts d'exploitation, puisqu'il est l'un des postes de dépenses les plus importants de l'exploitant.

Par ailleurs, le passage d'un non-abonné nécessite de réunir toutes les informations collectées pour permettre à l'exploitant de demander son règlement. Il y a deux niveaux de qualité de données : celles contenues dans le fichier national d'enregistrement des véhicules (en France le SIV, ou DMV aux États-



Unis), et celles contenues dans la transaction pour avoir un maximum de preuve tangible du passage frauduleux.

CS ITS a ainsi développé un « **Evidence Pack** », fichier électronique servant de preuve légale si le dossier est envoyé à une autorité judiciaire ou de recouvrement. Notre métier en la matière n'est pas de poursuivre le contrevenant mais de donner tous les outils nécessaires à l'exploitant pour qu'il récupère un manque à gagner. Politiquement parlant, il est obligatoire en outre que le système soit sans faille, pour éviter au maximum les tentatives de fraude, et de ne pas poursuivre des innocents.

### L'interopérabilité : « un badge, un compte, une facture »

L'interopérabilité des systèmes de télépéage au sein de l'Union Européenne est apparue comme une réponse efficace aux questions posées par le développement des flux de transports internationaux.

Favoriser les déplacements et les échanges économiques dans une zone de libre circulation, généraliser le télépéage comme mode de perception et fluidifier le péage, tels sont les éléments moteurs de la politique européenne en la matière.

L'interopérabilité des systèmes de péage apparaît encore plus problématique aux États-Unis qu'en Europe. Tout d'abord, contrairement à l'Europe où seules deux technologies sont utilisées (transmission par DSRC et la localisation satellitaire GNSS), aucune norme n'a été consacrée au niveau technologique aux États-Unis. Ainsi, une autorité routière a libre choix dans le protocole de communication du badge télépéage. Il coexiste des standards ouverts, ISO18006C, Title21... et d'autres propriétaires, EZ-Pass IAG, SeGO, Allegro... Face à ces enjeux d'interopérabilité, CS ITS a pris le parti de développer des systèmes à l'architecture ouverte, s'interfaçant ainsi à n'importe quelle technologie existantes et à venir.

L'objectif de notre Hub d'interopérabilité, **FastToll Interop™**, est d'automatiser la gestion des échanges de fichiers de plaques d'immatriculation et de transactions de péage entre plusieurs exploitants. Ce logiciel leur permet de soumettre des transactions et de percevoir le montant du péage des abonnés inscrits chez un autre opérateur, en interrogeant notre plateforme **FastToll Interop™**, qui concentre les bases de données de tous les exploitants partenaires.

Cette plateforme d'interopérabilité permet donc à un usager de service de télépéage, de traverser plusieurs concessions en utilisant un unique badge et de recevoir sur une seule facture les transactions effectuées.

Notre solution **FastToll Interop™**, a été déployée en 2012 dans un programme pilote pour le compte de l'alliance ATI (Alliance for Toll Interoperability) et avec une mise en place initiale dans une dizaine d'États américains (<http://www.tollinterop.org/>). Par ailleurs, nous mettons également en œuvre un hub d'interopérabilité régionale à Vancouver. ■

system integrator responsibility to provide a powerful tool to identify all violators and gather evidences of their offense. During a manual review, the operator has only few seconds to identify the plate and associate it with the Car registration file. CS ITS has developed a highly effective operator interface because it combines on a single screen, the best available picture and the car file. This reduction in processing time directly affects the operation cost, since it is one of the items of expenditure the most important.

A non-register user transaction requires gathering all the information collected to allow the operator to apply its rules. There are two levels of data quality: those contained in the registration file of vehicles (SIV in France, or DMV in the United States), and those in the transaction for a maximum of tangible evidence of the violation.

CS ITS has developed an **Evidence Pack**, which is an electronic file for legal evidence if the case is sent to a judicial or recovery.

Our job in this matter is not to go for the offender but to give all the necessary tools for the operator to retrieve a shortfall. Politically, it is also required that the system appears seamless to avoid as much as possible fraud.

### Interoperability: "one tag, one account and one bill"

The interoperability of electronic road toll systems in the European Union has emerged as an effective response to the questions posed by the development of international transport flows.

Encourage travel and economic exchanges in an area of free movement, generalize electronic toll as collection method and equitable tolling fluid, are the driving forces of European policy in this area.

Interoperability of toll systems is even more problematic in the United States than European Union. Firstly, unlike in Europe where only two technologies are in use (transmission DSRC and GNSS satellite location), no standard has been devoted in the United States. Thus, a road authority has free choice in the communication protocol of its tag. It coexists open standards ISO18006C, Title21... and other proprietary, EZ-Pass IAG, SeGO, Allegro.

Addressing these issues of interoperability, CS ITS has opted to develop systems to open architecture, and interfacing to any existing and future technologies.

The concept of interoperability, "one tag – one account – one bill" is central to the CS ITS offering in this area.

Our interoperability hub solution, **FastToll Interop™**, was deployed in 2012 in a pilot program for the Alliance for Toll Interoperability (ATI), a national clearinghouse for unrecoverable out-of-state transactions (<http://www.tollinterop.org/>). We are also implementing a new regional interoperability hub in Vancouver.

CS ITS accompagne les opérateurs des transports routiers et urbains dans la mise en œuvre de systèmes d'information et de communication novateurs pour répondre aux enjeux des collectivités et opérateurs d'optimisation de leurs infrastructures et d'amélioration du quotidien des voyageurs :

- Les congestions chroniques à la périphérie des grandes villes (péage dynamique : autoroutes, ponts et entrée de villes, zone ZAPA)
- La fiabilité et la sécurité des transports (RAU, intégration de capteurs vidéo sur le réseau urbain et routier, supervision des systèmes)

CS ITS accompanies operators of road and urban transportation in the implementation of information and communication systems to meet the challenges of communities and operators to optimize their infrastructure and improve the lives of travelers, covering:

- The chronic congestion on the outskirts of large cities (dynamic toll highways, urban tolling, free flow)
- Reliability and security of transportation (emergency call networks, integration of video sensors in the network and urban road monitoring systems)

# Une approche raisonnée de la collecte des péages en flux libre

**Bernard LAMY**, Directeur général de Kapsch TrafficCom France, se penche sur les choix technologiques pour les systèmes de péage en flux libre dans divers environnements.



## Multi-Lane Free Flow – a considered approach

*The widespread implementation of Multi-Lane Free-Flow (MLFF) tolling has allowed us to reconcile the sometimes conflicting aims of efficient road operation and revenue collection. By removing the need for vehicles to stop at barriers or plazas in order to pay to use certain roads and infrastructure such as tunnels and bridges, transaction speeds and throughputs have been increased considerably and the issues of congestion and safety caused by tolling operations have been put to rest. This not only has direct operational benefits but also helps to improve perceptions of tolling among users and so, by extension, removes many of the obstacles to its greater proliferation which are perceived by those at the political level.*

In recent years we have seen significant developments and improvements in some of the technologies relevant to MLFF schemes. Solutions using Dedicated Short-Range Communication (DSRC) transponder/On-Board Unit (OBU) technology have matured to the point where they can provide value-added services such as parking and access control in addition to a high-integrity revenue-collection capability and excellent enforcement accuracy for both domestic and non-domestic users. Emerging technology operating at 5.9GHz DSRC adds further security and safety-related time-critical ITS functionalities to the array of services already offered.

License Plate Recognition (LPR) continues to be applied for both tolling and enforcement applications, offering a cost-efficient solution which appeals to municipalities for certain scenarios. The utility of satellite-based (Global Navigation Satellite System (GNSS)) tolling technology continues to excite debate and it continues to be researched, developed and deployed more widely. At the same time, future solutions based on consumer electronic devices such as GNSS-equipped smart phones are also becoming the subject of discussion, especially when it comes to potential application of GNSS to light vehicles. GNSS uses a more sophisticated and more expensive OBU than DSRC, in part because it has to contain a GPS receiver and GPRS or 3G modem, but at first sight it appears to offer the advantage and economies of using less terrestrial infrastructure, such as gantries. It shares this 'infrastructure light' characteristic with proposed solutions based on consumer electronics and so at first sight might seem very appealing, especially in financially straitened times. However any discussion of tolling and the most appropriate technology/ies has to begin consider the business objectives of a given system in the first place. Identification, application of the correct charge and – if necessary – enforcement all have to be considered as parts of a consistent whole. The scale of a system – whether it be on a single road, a series of roads, or even across a

**L**a mise en œuvre de péage en flux libre multivoies (ci-après désigné MLFF pour « Multi-Lane Free Flow ») a permis de réconcilier les objectifs, parfois contradictoires, d'efficacité de l'exploitation et de performance de collecte des revenus. Le fait de supprimer l'obligation pour les véhicules de s'arrêter aux barrières ou gares de péages sur les routes et infrastructures, comme les tunnels ou les ponts, a permis d'améliorer considérablement la vitesse et le débit des transactions et de résoudre les problèmes d'embouteillage et de sécurité dus au péage. Non seulement cela présente des avantages opérationnels directs, mais cela permet aussi d'améliorer l'acceptabilité du péage par les usagers, et, par voie de conséquence, de supprimer ainsi la majorité des obstacles à une plus large utilisation du péage, obstacles qui sont souvent perçus de manière aiguë au niveau politique.

## Évolutions des technologies et des contextes d'utilisation

Ces dernières années ont vu des progrès et des améliorations notables advenir pour certaines des technologies utilisées dans les solutions MLFF. Des solutions utilisant des transpondeurs à communications micro-onde de type DSRC et d'autres technologies d'équipement embarqué (EE) ont été améliorées, et peuvent aujourd'hui fournir des services à valeur ajoutée comme le contrôle d'accès et de stationnement, au-delà de leurs fonctionnalités natives de collecte de revenu à haute intégrité, et offrir une excellente précision des contrôles-sanctions pour les usagers nationaux comme étrangers. Une technologie émergente opérant par DSRC à 5,9 GHz ajoute à la gamme de services déjà offerte encore davantage de fonctionnalités STI relatives à la sécurité en temps réel.

La reconnaissance automatique de plaques d'immatriculation (RPI ou LAPI) est utilisée pour le péage et pour le contrôle-sanction, c'est une solution économique qui intéresse les municipalités dans certaines configurations de péage urbain. La technologie de télépéage par satellite (GNSS) continue de susciter quelques débats, tout en étant développée et déployée de plus en plus largement. D'autre part, des solutions futures basées sur des appareils électroniques grand public comme les « smartphones » équipés de GNSS, deviennent également envisageables à moyen terme, particulièrement pour ce qui concerne l'application du GNSS aux véhicules légers.

Les systèmes GNSS utilisent un EE plus complexe et plus cher que les systèmes DSRC, en partie parce que celui-ci contient un récepteur GPS et un modem GPRS ou 3G, mais à première vue, ils semblent offrir l'avantage d'une moindre utilisation d'infrastructures au sol, notamment les portiques de contrôle. Ils partagent cette caractéristique « d'infrastructure légère » avec des solutions utilisant des équipements grand public et donc, à première vue, il peut paraître très attrayant, particulièrement en période de difficultés financières. Cependant, toute discussion relative à l'adéquation optimale des technologies pour un contexte donné doit considérer en premier lieu les objectifs économiques du système considéré. En conséquence, les fonctions d'identification, de détermination du tarif exact et, si nécessaire, de contrôle-sanction doivent être considérées comme parties d'un ensemble cohérent. L'échelle

d'un système (que ce soit une voirie unique, un ensemble de routes, ou même une région ou pays entiers), doit également être prise en compte, comme son objectif premier (un système de taxation et un système de gestion de congestion ont des objectifs économiques radicalement différents) et d'autres contraintes importantes, telles que le temps de déploiement spécifié par le gestionnaire de l'infrastructure.

Depuis des siècles, les péages permettent de collecter des revenus destinés à financer la construction et l'entretien d'infrastructures et de services. Ainsi, le débit des véhicules conditionnent leur efficacité opérationnelle et économique à bien des égards. Cependant, les problèmes de congestion et environnementaux ont abouti à l'introduction de schémas de tarification qui visent à dissuader certains véhicules, voire l'ensemble des véhicules, d'emprunter certains trajets ou de circuler dans des zones données. Ils ont donc, en un sens, un objectif diamétralement opposé aux schémas de péage « traditionnels ».

Les péages peuvent aussi avoir un objectif environnemental qui dépasse la simple exclusion de certains types de véhicule de certaines zones. La plupart des schémas de télépéage pour poids lourds qui ont été établis offrent ainsi des tarifs réduits aux véhicules les moins polluants. Les péages peuvent ainsi être utilisés comme un mécanisme destiné à encourager les propriétaires de flottes et opérateurs de transport à acquérir plus rapidement des véhicules qui respectent des normes d'émission plus rigoureuses, comme cela s'est déjà produit dans plusieurs pays.

## Des choix pragmatiques

La forme devrait donc suivre la fonction, et le choix des technologies devrait être purement pragmatique, dans le sens où en fin de compte, la principale raison d'être d'un système de péage devrait être de maximiser son efficacité relativement à l'objectif poursuivi. Ce choix ne devrait donc pas être subordonné à l'objectif « d'intelligence » technologique ou de richesse fonctionnelle. Pour le MLFF, la technologie prédominante reste le système DSRC, que ce soit sous la forme des systèmes 915 MHz qui prévalent en Amérique du Nord ou des systèmes 5,8 GHz plus répandus partout ailleurs en Europe, Asie, Australie et Amérique du Sud. Ceci s'explique par plusieurs raisons, qui ne sont pas uniquement techniques ou historiques (d'un point de vue pratique, les EE DSRC pour véhicules légers présentent par exemple un avantage économique considérable par rapport à ceux d'autres technologies).

Si l'on revient à la chaîne identification / tarification / contrôle-sanction, on peut voir que le DSRC adresse correctement toutes ces fonctions. L'utilisation d'un système au sol utilisant des portiques de contrôle placés à des endroits optimaux le long des axes à péage permet une identification automatisée, une classification et une tarification du véhicule fiables. Les équipements fixes de contrôle-sanction peuvent également être complétés par des solutions mobiles selon le régime requis par l'exploitant de télépéage. Cela permet de faire en sorte, dans un système DSRC bien conçu, que les taux d'évasion (c'est-à-dire le nombre de véhicules mal identifiés ou non identifiés et donc soumis à une tarification partielle), atteignent des valeurs très basses. Les principaux fabricants et fournisseurs de systèmes de péage comme Kapsch atteignent des taux de collecte de revenu supérieurs à 99,5 %. Ceci permet naturellement de maximiser les revenus d'exploitation, mais est également de première importance pour les investisseurs qui participent au financement du projet, et qui réclament des niveaux de revenus garantis et une excellente crédibilité légale des systèmes, pour une durée d'exploitation pouvant être de plusieurs dizaines d'années.

Les modèles d'exploitation et de financement des systèmes de télépéage DSRC ont désormais atteint leur pleine maturité, et sont entièrement partagés et maîtrisés par l'ensemble des acteurs. Les solutions GNSS, plus récentes, n'atteignent pas encore le même niveau de maturité.

whole region or country, must also be considered, as well as its main purpose (a taxation scheme does not feature the same business objectives a congestion charging one) and other important constraints, such as the deployment time specified by the infrastructure owner.

For centuries, tolling has been a means for the collection of revenues intended to pay for the building and maintenance of facilities and services. In many respects, therefore, it is reliant on high vehicle throughputs to achieve its aims. However, environmental and congestion concerns have seen the introduction of charging schemes which place a value on access and deter some or all vehicles from using certain routes and geographic areas. These are, from a certain perspective, the diametric opposite of 'traditional' tolling schemes, therefore.

Tolling can also have an environmental function beyond simply excluding certain types of vehicle from certain areas; many of the truck tolling schemes which have been implemented are less expensive to use for lesser-polluting vehicles. Tolling can therefore be used as a mechanism to encourage fleet owners and operators to upgrade to vehicles which meet more stringent emissions standards more quickly than might otherwise have been the case and this has already happened in several countries.

## Pragmatic choices

Form, therefore, should follow function and technology choice should involve a healthy dose of pragmatism because, ultimately, a tolling system's main reason for existing should be to maximise its efficiency with respect to its primary objective; it should not subordinate that primary task to trying to be somehow technologically 'clever' or functionally over-rich.

For MLFF, the predominant technology continues to be DSRC, whether that is in the form of the 915 MHz-based systems which predominate in North America or the 5,8 GHz-based systems which are more common elsewhere in Europe, Asia, Australia and South America. There are several reasons for this, not all of them technical or historical – at a practical level DSRC OBUs for light vehicles have a total cost of ownership advantage over those for other technologies, for example.

But referring back to that identification/charging/enforcement chain, it can be seen that DSRC has all of these issues addressed. The use of a terrestrial system which uses multiple gantries placed at optimal points along the routes to be tolled allows very definite automated vehicle identification, profiling and charging. The fixed enforcement assets can also be complemented with mobile solutions according to the regime requested by the toll scheme operator. This means that in a well-designed DSRC scheme, leakage rates – that is, the numbers of vehicles incorrectly identified or unidentified and therefore either charged incorrectly or not at all – are reaching very low values. Leading toll system manufacturers and suppliers such as Kapsch achieve charging accuracy rates which exceed 99.5 per cent. Not only does that have positive implications for the revenues gathered in operation, it is also very important to the investors providing the project financing which allows schemes to be built and who look for guaranteed levels of revenue and legal credibility, often over several decades of operation.

The fact is that both the operating and financial models for DSRC-based tolling systems are fully matured and understood by all relevant parties. GNSS solutions, that are more recent, do not enjoy yet the same maturity.

## Truck charging

Across Europe, we have seen country after country turn to distance-based tolling of heavy goods vehicles using strategic roads as a means with which to address the high levels of wear and damage which trucks cause to road infrastructure. This has been a particular problem for transit countries – those through which large numbers of trucks and their cargoes pass without ever stopping. Road surface wear increases exponentially with axle weight and with non-domestic long-haul trucks commonly filling up with fuel before commencing a journey, transit countries do not even get the revenues from fuel duty, merely the task – and expense – of remediation. For years, many countries have implemented document-based carnet systems however these are relatively cumbersome to operate and it is not unknown for them to have run with a poor overall efficiency. The application of electronic distance-based charging to heavy goods vehicles provides an efficient means of recouping costs, the fairness of which has been affirmed in international law. With some notable high-profile exceptions – such as Germany's system which entered service in 2005 – these schemes have tended to be DSRC-based.

It is worth considering for a moment some of the non-DSRC truck tolling implementations in Europe.

The Slovak Republic uses what its suppliers and operators term a 'hybrid' system incorporating both GNSS and DSRC technologies. This system uses a zonal charging scheme on a set of major roads. A DSRC module is incorporated into the technology to provide a degree of interoperability with DSRC systems in other countries and ensure processing of enforcement transactions.

The country's close neighbour, the Czech Republic, launched DSRC-based truck charging on strategic roads in 2007, provided by Kapsch TrafficCom, and has expanded coverage on highways and expressways each year since. It has also considered how to expand the scheme further using GNSS, and Kapsch TrafficCom has provided a successful pilot implementation to allow the viability of the corresponding business case to be assessed. France, meanwhile, is currently implementing the 'Eco-taxe', a GNSS-based truck taxation system which will start operation in April 2013, and is aimed at improving the overall carbon footprint of heavy goods vehicle road transport. Kapsch TrafficCom is also part of this new project, and is delivering a charging system, featuring ITS services capabilities, to one of the main French service issuers, Axxès.

A common thread here is non-strategic and rural roads. It is a key issue when it comes to technology choice, and at its heart is system efficiency. 'Rat-running' – drivers using local short-cuts or deliberately avoiding tolled routes – is a problem where only strategic roads are tolled. Enforcement in the sense of catching or capturing unregistered/unequipped vehicles which continue to use strategic routes is one issue, but what happens if those vehicles are simply not there? The answer has to be a mobile enforcement regime of adequate density, as is the case in the Czech Republic, for instance.

## DSRC versus GNSS

If one considers the need to apply tolling across a whole region or country, GNSS has many perceived advantages. GNSS does not need



## Tarifcation pour poids lourds

En l'Europe, nous avons vu plusieurs pays se tourner vers une tarification basée sur la distance pour les poids lourds sur les infrastructures routières principales, afin de prendre en compte la forte dégradation causée par ces véhicules. Ceci est en particulier un problème pour les pays de transit, traversés par une large proportion de véhicules chargés qui ne s'y arrêtent pas. L'usure de

la chaussée augmente de façon considérable en fonction du poids des essieux et étant donné que les poids lourds étrangers effectuant des trajets longue distance font le plein de carburant avant d'entamer leur voyage, les pays de transit ne touchent pas le revenu des taxes pétrolières, mais doivent cependant supporter les frais d'entretien de leur infrastructure.

Pendant des années, nombre de pays ont mis en place des systèmes de vignette non-électronique, dont l'exploitation est fastidieuse et parfois peu efficace au plan économique. L'application d'un télépéage pour les poids lourds offre un moyen efficace de recouvrer les frais, et l'équité de ce système est revendiquée par le droit international. À l'exception de quelques grands exemples notables – comme le système allemand qui est entré en service en 2005 – ces schémas tendent à utiliser le DSRC.

Arrêtons-nous un instant sur certains des systèmes de péage poids lourds européens n'utilisant pas la technologie DSRC.

La République slovaque utilise ce que ses fournisseurs et opérateurs nomment système « hybride », qui incorpore des technologies à la fois GNSS et DSRC. Ce système utilise un schéma de tarification par zone à l'échelle nationale. L'élément DSRC est incorporé à cette technologie afin d'apporter une possibilité d'interopérabilité avec les systèmes DSRC d'autres pays et de permettre l'exécution des transactions de contrôle-sanction.

La République tchèque, proche voisine de la République slovaque, a lancé en 2007 un système de collecte par DSRC pour les poids lourds sur des routes stratégiques, fourni par Kapsch TrafficCom et étend désormais chaque année la couverture de ce système sur les autoroutes et voies rapides. Elle a également examiné la manière d'étendre davantage ce schéma en utilisant un système GNSS, et Kapsch TrafficCom a fourni un pilote afin de permettre l'évaluation de la viabilité et l'analyse de rentabilité de cette extension.

La France, quant à elle, instaure actuellement l'« Écotaxe », un système GNSS de taxation pour poids lourds dont l'exploitation démarrera en avril 2013 et qui vise à améliorer l'empreinte carbone globale du transport par poids lourds. Kapsch TrafficCom participe également à ce nouveau projet et fournit à Axxès, l'un des principaux émetteurs français du service, un système de collecte incluant également des capacités de services STI.

Une préoccupation commune à ces systèmes est celle de la couverture du réseau secondaire. Il s'agit d'une question clef en matière de choix technologique, et l'efficacité globale du système en dépend. Le fait d'utiliser le réseau secondaire pour éviter délibérément des routes à péages pose un problème lorsque les axes principaux sont les seuls à être pourvus d'un péage. Le contrôle-sanction qui permet d'intercepter ou d'arrêter des véhicules non immatriculés ou non équipés sur les axes principaux est une solution par-



tielle, mais ne permet pas de couvrir l'évasion par le réseau secondaire. La réponse appropriée consiste en un régime de contrôle-sanction mobile de densité adéquate comme c'est par exemple le cas en République tchèque.

## DSRC contre GNSS

Lorsqu'il s'agit d'instaurer un péage dans une région ou dans un pays entier, le GNSS offre plusieurs avantages directs. Nul besoin pour le système GNSS de requérir à des centaines ou même des milliers de portiques de collecte puisque les EE des véhicules permettent d'accomplir les fonctions d'identification et de collecte par l'intermédiaire du réseau télécom. Néanmoins, un problème se pose à nouveau en matière de contrôle-sanction : un système GNSS est très efficace pour détecter l'emplacement de véhicules à EE à l'intérieur d'une zone étendue, mais ne transmettra aucune information à l'exploitant concernant les véhicules non équipés (même si l'EE est obligatoire, en cas de fraude). La prise en compte la stratégie de contrôle-sanction et de la densité requise pour les équipements de sol associés, montre que sa caractéristique « infrastructure légère » est un peu moins séduisante. Tous les systèmes GNSS pour poids lourds reposent sur l'utilisation de portiques pour le contrôle-sanction. Le contrôle-sanction mobile est une solution plus dissuasive hors du réseau principal, mais une exploitation efficace de ce type de contrôle peut s'avérer très onéreuse.

Il est cependant clair que tout schéma de contrôle-sanction, qu'il soit fixe ou mobile, n'a pas nécessité d'intercepter 100 % des véhicules en infraction pour être efficace : il suffit que le schéma soit perçu comme dense par les usagers et que les conséquences d'une infraction soient considérées comme suffisamment dissuasives. Les partisans des systèmes GNSS soulignent ce point, parfaitement valide. Ils défendent également, à raison, à la capacité de la technologie GNSS à couvrir des réseaux très étendus (concept « toutes routes »).

Un principe de type « tous les véhicules, toutes les routes, tout le temps » apparaît en première instance équitable, mais il faut là encore revenir aux objectifs fondamentaux du système considéré. Si cet objectif est de générer un revenu plutôt que gérer des facteurs environnementaux, il est fort possible que concentrer la collecte sur les grands axes et pour les véhicules au-delà d'un certain tonnage soit en définitive plus rentable. Cela dépend étroitement des conditions locales de trafic et de la topologie des réseaux. Par exemple, en France, l'application de la taxe aux poids lourds de 3,5 tonnes ou plus est démontré rentable du fait de la proportion très élevée de ces véhicules dans le parc national.

## Adéquation à l'objectif

Ce qui précède ne doit pas être considéré comme une préférence de parti pris en faveur de la technologie DSRC, ni comme l'affirmation du DSRC comme seule solution vraiment efficace. Par exemple, le système GNSS allemand, après avoir rencontré quelques problèmes de mise en œuvre initiale, atteint désormais un taux de collecte très satisfaisant de 99,8 %, chiffre qui se trouve être un repris comme indicateur clé de performance pour le système français Écotaxe. Nous voulons simplement souligner la nécessité d'étudier avec précision l'adéquation d'une technologie donnée à un contexte et à des objectifs donnés. De plus, il est à noter que la tendance des développements technologiques favorise une hybridation des technologies GNSS et DSRC ; à titre d'exemple, la technologie fournie par Kapsch pour le schéma Écotaxe utilise un EE qui combine GNSS et DSRC et de tels hybrides représentent probablement les solutions utilisées à court et moyen termes par l'ensemble des pays européens.

La technologie MLFF est d'ores et déjà très bien établie pour les systèmes de péage de véhicules légers dans certains pays des continents américain,

hundreds or even thousands of toll gantries, as vehicles' OBUs provide the means of effecting an electronic 'handshake' and accomplishing the identification and charging functions over the telecom network. Again, though, a problem arises when it comes to enforcement: a GNSS-based system is very good at picking up where OBU-equipped vehicles are within a wide area but it will not tell a scheme's operators anything about unequipped vehicles (including fraud in the case of a mandatory OBU scheme). Once the enforcement strategy and associated field equipment density are considered its 'infrastructure-light' nature starts to get heavier. All GNSS truck charging system still retains gantries for enforcement. Mobile enforcement is a more deterrent solution once one ventures off strategic routes and onto the many hundreds of thousands of kilometres of lesser roads which criss-cross our continents but can be very expensive to operate effectively.

It is however true that any enforcement scheme, whether it be fixed or mobile, need not catch 100 per cent of miscreants in order to be effective; it need only be perceived to be dense enough and the consequences of getting caught be regarded as sufficiently dire for it to work. Proponents of GNSS will stress this point, and it is perfectly valid. They will also allude, perfectly reasonably, to a GNSS system's ability to cover very large networks ('all roads' schemes).

But whilst an 'all vehicles, all roads, all of the time' solution might be seen as the most equitable, one has to go back and consider, once again, purpose. If the ambition is to raise revenue rather than manage environmental factors, it may well be that only focusing on charging vehicles above a certain weight and only on strategic roads is ultimately more profitable. This in turn tightly depends on local traffic conditions and network topologies. For instance, in France tolling trucks of 3.5 tonnes and above is demonstrably profitable due to the very high proportion of such vehicles in the national fleet.

## Fitness for purpose

The above observations should not be taken to imply an unashamedly partisan preference for DSRC technology, nor that DSRC is the only truly effective solution. The German satellite-based system, after some initial teething troubles, now achieves a very creditable 99.8 per cent collection rate, for instance – a figure which is a guiding performance criterion for the Ecotaxe system. Instead, it should underscore the need to consider exactly the suitability of a given technology to a context and a set of business objectives. And one cannot dismiss technological development, as we are already seeing further hybridisation – for instance, the technology being supplied by Kapsch for the Ecotaxe scheme will use an OBU combining GNSS and DSRC, and such hybrids are probably what the market will use in the short and medium term. MLFF technology is already very well established for tolling private vehicles in countries across the Americas, Europe, Asia and Australia. It also offers an easy extension path to light vehicles for schemes initially intended for heavy vehicles. This is a statement which is perhaps less directly applicable to GNSS-based systems given the cost, bulk and distribution issues associated with their OBUs; distribution works well with professional companies but is more of a problem with private individuals and vehicles. Nevertheless, several countries have introduced truck tolling schemes for vehicles of, say, 12 tonnes or more and then looked to reduce the weight limit of eli-

gible vehicles. For example, in Poland, a variant of the original Kapsch filed equipment for truck tolling is being applied to private vehicles on certain tolled facilities. This illustrates how different applications can potentially share common architectures and some back office functions, simplifying operations and reducing overall costs.

#### Urban charging and tolling

In many respects, then, none of this is wholly new – at least, not in a technological sense – but deployments continue to extend their geographical reach. If one considers expressways or the continued roll-out of High-Occupancy Toll (HOT) lanes in the US, then the use of tolling in urban areas is, again, already well-established. But here again, the technology can be applied in different ways and it is worth considering the precise application.

Although the underlying technologies used in an urban setting can be the same as elsewhere it is in the urban setting, arguably, that some of the most pragmatic technology choices have been made in terms of efficiency / cost ratio.

DSRC works well in an urban setting and has the advantage of offering the ability to provide a series of value-added services such as access control and even link-ups with multimodality in the form of payment services for parking and public transport. It represents the 'gold standard' of what is achievable as far as levels of service and utility are concerned. There are issues, however. Aesthetics is one; the gantry systems which are perhaps less of a visual concern out on the strategic roads can jar quite badly in an urban environment – especially in more historic areas. Some charging system manufacturers have worked to improve the visual appeal of gantries, repackaging the necessary technology to make something less obtrusive, but it is a continuing challenge, and there are necessary aesthetics/performance trade-offs.

In terms of charging accuracy performance in a dense urban environment, DSRC certainly scores over GNSS with today's respective state of the art. This is particularly true where tall buildings situated close together result in 'canyoning' – the phenomenon whereby lines of sight to the satellites which GNSS needs to gain positional fixes are occluded. Tunnels and other structures can cause the same to happen and much work has gone into addressing the problem. Solutions such as Differential GPS (DGPS) and algorithms which use some form of dead reckoning or correction have been shown to give workable results for tolling. But this represents more of an attempt to make a given technology work in a given environment, rather than it being the optimal technology for that environment. It's worth noting in this regard Singapore's efforts to 'upgrade' its congestion charging scheme – functionally, already one of the world's most advanced deployments – from DSRC to GNSS. However, this is still experimental exploration at this stage..

Enforcement technologies can in some cases contribute to a suitable urban charging the solution. LPR has much to offer for urban charging and tolling: it is relatively unobtrusive, requiring only cameras, installed on cantilevers rather than full gantries; it is vehicle-independent, in the sense that an OBU is not needed; and it uses a technology which would in any case be needed for one function (enforcement) to fulfil another (charging). There are caveats – among them, that an accurate vehicle register is necessary (something which cannot be guaranteed in certain parts of the world) – but in many respects it is a very workable solution when the primary business

européen, asiatique et en Australie. Elle offre également une extension aisée aux véhicules légers pour les systèmes initialement destinés aux poids lourds. Ce dernier propos s'applique sans doute moins directement au système GNSS étant donné les problèmes de coûts, de volume et de distribution des EE de ce type. La distribution fonctionne bien avec des clients professionnels, mais pose davantage de problèmes pour les usagers individuels et les véhicules légers. Quoi qu'il en soit, plusieurs pays ont introduit des schémas de péage pour poids lourds de 12 tonnes ou plus et ont ensuite cherché à l'étendre à d'autres catégories. Ainsi, en Pologne, une variante des équipements de terrain par Kapsch pour le télépéage poids lourds a été mise en place pour des véhicules légers sur certains sites de péage. Cela illustre comment des systèmes différents peuvent le cas échéant partager une architecture commune et certaines fonctions « back-office » en simplifiant l'exploitation et en réduisant les coûts globaux.

### Péage et collecte en milieu urbain

À bien des égards, rien de ceci n'est entièrement nouveau – du moins pas au plan technologique – mais les déploiements se poursuivent dans des contextes variés. Si l'on considère les voies rapides et le développement de voies réservées aux véhicules à occupation multiple (VOM) aux États-Unis, l'usage de système de péage en zone urbaine est déjà bien établi. Mais ici encore, la technologie peut s'appliquer de différentes manières et il est nécessaire de prendre en compte le contexte d'utilisation.

Bien que les technologies de base utilisées en contexte urbain puissent être les mêmes qu'ailleurs, on peut penser que c'est dans le cadre urbain que certains des choix technologiques les plus pragmatiques ont été faits en termes de rapport coût / efficacité.

Les systèmes DSRC offrent de bonnes performances en contexte urbain et peuvent supporter des services à valeur ajoutée comme le contrôle d'accès, voire de l'intermodalité sous forme de services de paiement pour le stationnement ou les transports en commun. Ils représentent l'état de l'art de ce qui est réalisable en termes de niveaux de service et de fonctionnalités. Leur utilisation n'est cependant pas sans problème. L'aspect esthétique, par exemple : les portiques, dont l'impact visuel est moindre sur les routes interurbaines, peuvent être disgracieux dans un environnement urbain, en particulier dans les zones historiques. Certains fabricants ont œuvré pour améliorer l'aspect visuel des portiques en modifiant l'habillage des composants techniques afin de les rendre plus discrets. Cela constitue néanmoins un défi persistant et des compromis entre esthétique et performance sont nécessaires. En matière de performance de précision de collecte dans un environnement urbain dense, le DSRC l'emporte très certainement à ce jour sur le GNSS. Cela est particulièrement vrai pour les endroits où des bâtiments de grande taille provoquent un effet de « cañon urbain », phénomène qui obstrue les lignes de visée vers les satellites de géolocalisation. Les tunnels et autres structures posent également problème et d'importants travaux y ont été consacrés. Des solutions comme le GPS différentiel (DGPS) et des algorithmes qui utilisent une forme d'interpolation géométrique donnent des résultats exploitables en péage. Ceci représente davantage une tentative pour faire fonctionner une technologie donnée dans un environnement donné plutôt que le caractère optimal de ladite technologie optimale pour cet environnement. On peut noter dans ce domaine les efforts effectués à Singapour pour effectuer une migration du système actuel de péage urbain (qui est au niveau fonctionnel l'un des plus avancés au monde) du DSRC vers le GNSS. Toutefois, ces avancées sont encore à un stade expérimental.

Les technologies de contrôle peuvent dans certain cas fournir des solutions efficaces pour le péage urbain. Le système RPI (ou LAPi) (reconnaissance des plaques d'immatriculation) a un bon potentiel pour ces contextes : ce système est relativement discret, ne requiert que des dispositifs de prise de vues, et s'installe sur potence plutôt que sur portique ; il ne dépend pas des véhicules

dans le sens où aucun EE n'est nécessaire; et il utilise une technologie qui est dans tous les cas nécessaire à une fonction (contrôle-sanction) pour en remplir une autre (collecte). Il existe certaines réserves, parmi lesquelles, la nécessité d'avoir un registre minéralogique exact des véhicules (ce qui ne peut être garanti dans certaines régions du monde) mais à bien des égards, il s'agit d'une solution très exploitable si l'objectif principal est la réduction de la congestion.

La RPI a été adopté à Londres, et a permis la mise en place du système au cours d'un seul mandat de Ken Livingstone, ancien maire de la ville. Ce schéma de péage est également en usage pour le péage urbain de Stockholm. Le DSRC a en fait été utilisé dans une phase préliminaire mais le système est désormais exploité en mode RPI.

Les schémas de collecte en zone urbaine sont souvent considérés comme peu nombreux. Beaucoup d'experts désigneront Singapour, Londres et Stockholm comme seuls exemples, mais en réalité, si l'on prend en compte le contrôle d'accès et les zones à faibles émissions (qui font en grande partie appel à la même technologie), le nombre de déploiements à l'échelle mondiale se compte par centaines. Ce point est important, car bien que l'utilisation de systèmes RPI dans ce contexte puisse aller à l'encontre de la législation sur la vie privée dans certains pays, la technologie ne présente aucune limitation intrinsèque.

## Interopérabilité

Fréquenter plusieurs contextes de péage différents est une pratique courante depuis de nombreuses années. Les poids lourds, les voyageurs commerciaux et les vacanciers traversent régulièrement des continents entiers et, au fur et à mesure que croissent le nombre et la taille des schémas de péage dans chaque pays, l'interopérabilité revêt une importance croissante.

Actuellement, le système DSRC se prête plus facilement à l'interopérabilité. Des normes techniques en matière d'interopérabilité existent dans le domaine GNSS mais n'ont pas encore fait leurs preuves en exploitation. L'ensemble des briques de base techniques permettant cette interopérabilité sont présentes : les systèmes de télépéage par GNSS 5,8 GHz utilisent des normes CEN TC 278 pleinement abouties, et en théorie, il devrait donc y avoir peu de problèmes pour utiliser un EE au sein de systèmes multiples et éloignés. En réalité, la bonne compatibilité des systèmes technique de collecte ne se reflète pas dans celle des systèmes « backoffice » techniquement très hétérogènes et affectés par les spécificités nationales des modèles économiques et des contraintes légales.

En Europe, la Commission européenne a et a créé en réponse à cette situation le concept de Service européen de télépéage (SET). Le prestataire de service SET prend en charge la fonction de gestion des relations client SET. Les systèmes d'information des gestionnaires d'infrastructure sont interfacés avec ceux du prestataire de service et ce dernier traite les paiements de tous les « Toll Chargers » des schémas de télépéages SET. Malheureusement, le SET demeure un concept à ce jour, handicapé par des failles de son modèle économique global, et des problèmes techniques prégnants, tels que l'harmonisation des modalités de certification et homologation en Europe. Si l'on compare l'usage des technologies DSRC et GNSS dans un cadre de SET, le GNSS requiert des transactions plus complexes entre le prestataire SET et le « Toll Charger », car le prestataire SET détient toutes les données de localisation en raison de l'architecture fonctionnelle des systèmes GNSS.



objective is congestion management.

LPR has been adopted in London, and allowed the deployment of the system during a single electoral cycle. It has also provided the basis of charging operations in Stockholm. There, DSRC was actually used in pre-deployment trials before it was decided to operate in an ANPR mode.

Urban charging schemes are often considered to be few and far between. Even many informed observers will point

to Singapore, London and Stockholm before stuttering to a halt but the reality is that if one considers access control and low emission zones – which use much of the same technology – the number of schemes worldwide is in the hundreds. That point is an important one because although LPR usage in this context might come up against privacy-related laws in some countries, the technology itself is no barrier to performance.

## Interoperability

Being a regular user of several different tolled facilities has been commonplace for many years. Heavy goods vehicles, commercial travellers and holidaymakers regularly transit whole continents and, as the number and size of individual tolling schemes grows, so does the likelihood of more road users joining their ranks. This raises the issue of what to do about interoperability.

At present, DSRC lends itself more readily to interoperability. Standards for GNSS tolling interoperability exist but have not yet been operationally proven. Certainly, if one looks across Europe, the potential building blocks are there: DSRC-based tolling systems using 5.8GHz technology conforming to CEN TC 278 standards are fully mature, so in theory there should be little problem in being able to use one OBU to make payments on multiple, widely separated schemes. The reality is that front-end system compatibility is by no means mirrored in the back office, I

largely depending on local business model and legal specificities.

In Europe, the European Commission has been looking at the issue and has come up with the concept of the European Electronic Toll Services (EETS). The EETS service provider would take on the customer relations management function for dealing with EETS customers. Tolling schemes' back offices would interface with the service provider's back office and the service provider would mediate payments across all EETS toll schemes (Toll Chargers). Unfortunately, EETS remains but a concept, being handicapped by unresolved business model pitfalls and considerable technical issues, such as harmonisation of certification and homologation processes across Europe. In comparing DSRC and GNSS technologies within an EETS setting, GNSS requires more complex transactions between the EETS provider and the individual toll charger as the EETS provider holds all of the positional data by virtue of how the GNSS systems functional architecture.

Progress remains mired, although there are several rather smaller and less ambitious agreements in place between MLFF operators, such as those between Germany and

Austria, and those between France and Spain, that can pave the way for a progressive deployment of EETS.

### A look into the future: consumer electronics?

The 'stalking horse' technology, for some experts, is the consumer electronic device.

The smart phone has had an incredible impact on society in just a very short space of time and it is realistic to assume that we have barely yet scratched the surface of its potential. From user standpoint, its utility across a wide spectrum of applications contrasts sharply with single-use technologies which exist in very tight silos. By comparison, charging and tolling technologies would appear to be attempting to buck such an overall trend towards greater user-friendliness.

There is much to recommend the smart phone as a surrogate OBU, including the familiarity of users with a device which provides comfort applications such as personal navigation as well as multimodal travel information and payment options. The use within the same device of applications for distress purchases such as charging and tolling can therefore be softened somewhat. Scheme operators are also relieved of the need and responsibility for distribution of the necessary hardware – often a significant and costly logistical burden – because all potential users need do is – in theory at least – download an application.

However, there are still significant hurdles to be overcome before consumer smart devices are a realistic proposition. The levels of transactional reliability and security required by the toll chargers' homologation frameworks remain an issue –. This is especially so for the large national taxation schemes where the use of an OBU is a legal obligation and not just a more comfortable payment means for which the users volunteer, as is the case on motorway networks. There is also, in the European context, the still-unsettled issue of roaming charges. This imposes additional operational costs on the EETS provider, limiting its ability to ultimately offer complete pan-European roaming coverage, and its ability to offer ITS services in addition to tolling/taxation outside its own country.

At present, however, and notwithstanding that there have been some tests which have proved the possibilities of using smart devices for charging and tolling applications, we are still some way away from a solution which is ready for mass-market rollout.

Where smart devices can already be useful is as an additional payment method for occasional or passing users, or for online account management whilst on the move.

### Conclusion

What we can see, worldwide, are clear paths of development and progression. Charging and tolling technologies already exist which can fulfil any perceived operating paradigm. They will continue to become more efficient, neater packaged and more readily integrated with other transport and transport-related technologies and applications.

Operational models and interoperability schemes are also featuring valuable progress, mainly through regional initiatives.

But in both cases, it will be a process of evolution, not revolution, which carries us forward.

[www.kapsch.net](http://www.kapsch.net)

Tout progrès global reste incertain, mais il existe entre les opérateurs MLFF plusieurs accords d'envergure et d'ambition moindres, comme ceux entre l'Allemagne et l'Autriche et ceux entre la France et l'Espagne, qui permettent d'espérer un avènement progressif du SET.

Le futur repose-t-il sur la technologie grand public ?

Certains experts considèrent les terminaux grand public comme technologie de référence pour le futur.

Le « Smartphone » a eu un incroyable impact sur la société en un temps très court, et il semble raisonnable de penser que nous avons à peine effleuré son potentiel. De point de vue de l'utilisateur, son caractère polyvalent sur un large spectre d'applications contraste avec les technologies dédiées qui existent dans des d'autres domaines. Par comparaison, les technologies de péage semblent ne pas se conformer à la tendance globale vers une utilisation plus conviviale.

Il y a beaucoup à gagner en considérant l'utilisation du smartphone comme EE de substitution, y compris la familiarité des utilisateurs avec un appareil qui offre des applications telles que la navigation ou encore des informations de voyage et des moyens de paiement multimodaux. L'acceptabilité d'achats « de contrainte » tels que le péage, peut donc être quelque peu améliorée si elle est effectuée grâce au même appareil. Les exploitants sont également déchargés du besoin et de la responsabilité de distribuer l'équipement – qui se trouve souvent être une charge logistique volumineuse et coûteuse – car tout utilisateur potentiel a simplement besoin – en théorie du moins – de télécharger une application.

Des obstacles importants doivent cependant être encore surmontés avant que les appareils intelligents grand public ne puissent devenir une alternative viable. Les niveaux de fiabilité et de sécurité des transactions requis par les dispositifs d'homologation des percepteurs de péages demeurent problématiques. Cela s'applique particulièrement aux grands schémas de taxation nationale où l'utilisation d'un EE est une obligation légale et pas simplement un moyen de paiement commode utilisé volontairement par l'utilisateur comme c'est le cas pour les réseaux autoroutiers. De plus, les frais d'itinérance des télécommunications représentent encore un problème non résolu dans le contexte européen. Ceux-ci imposent des frais d'exploitation supplémentaires pour les prestataires SET, limitant ainsi leur capacité à offrir une couverture complète d'itinérance paneuropéenne et leur capacité à proposer des services STI en plus des péages/taxes en dehors de leur propre pays.

À l'heure actuelle, bien que quelques essais aient été effectués et aient démontré les possibilités d'utilisation d'appareils intelligents pour des applications de collecte et de péage, nous sommes cependant encore loin d'une solution prête pour un déploiement sur le marché de masse.

Les appareils intelligents peuvent cependant être utiles dès aujourd'hui comme moyen de paiement supplémentaire pour les usagers occasionnels, ou pour la gestion en ligne des comptes des usagers, y compris pendant le voyage.

### Conclusion

Des voies de progrès se dessinent dans le paysage mondial du télépéage.

Les technologies de collecte et de péage existent et peuvent répondre à tout paradigme d'exploitation imaginable. Elles continueront à gagner en efficacité, à bénéficier d'une meilleure intégration à leur environnement, et à être intégrées plus facilement à d'autres technologies et applications de transport. Les modalités d'exploitation et les schémas d'interopérabilité progressent eux aussi en maturité et en étendue, principalement grâce à des initiatives régionales.

Mais il s'agit dans les deux cas d'un processus d'évolution, et non d'une révolution. ■

[www.kapsch.net](http://www.kapsch.net)



**1996**

Suède  
Sweden



**1997**

Pays-Bas  
The Netherlands



**1998**

Autriche  
Austria



**1999**

Suisse  
Switzerland



**2000**

Pays-Bas  
The Netherlands



**2002**

Norvège  
Norway



**2003**

Chili  
Chile



**2004**

Australie  
Australia



**2005**

Suède  
Sweden



**2005**

Grande-Bretagne  
Great Britain



**2009**

Slovaquie  
Slovakia



**2009**

Portugal  
Portugal



**2012**

Göteborg  
Gothenburg

## A propos de Q-Free

Q-Free est l'un des premiers fournisseurs mondiaux de produits et solutions destinés à la tarification des usagers de la route et à la gestion avancée des transports. Les applications concernent principalement la perception électronique des péages pour financer le réseau routier, la perception des péages de congestion, la perception des péages poids lourds, l'ERI (*Electric Registration Identification*) et le contrôle de parking et d'accès.

Les systèmes multivoies à flux libre (*Multilane Free Flow, MLFF*) sont basés sur les 25 ans d'expérience de la société dans la tarification des usagers de la route. Cette technologie de pointe a fait ses preuves et dispose de plusieurs références partout dans le monde. Certaines d'entre elles ont été sélectionnées dans la liste ci-dessous.

Le système MLFF nouvelle génération, la solution Q-Free de portique unique, s'adapte aussi bien au milieu urbain qu'au milieu rural. Ce portique unique, qui a un impact mineur sur l'environnement, est idéal sur l'autoroute comme à la ville, et illustre parfaitement le concept «un moins est un plus».

## About Q-Free

*Q-Free is a leading global supplier of products and solutions for Road User Charging and Advanced Transportation Management having applications mainly within electronic toll collection for road financing, congestion charging, truck-tolling, ERI (Electric Registration Identification) and parking/access control.*

*Q-Free MLFF systems are based on the company's 25 years of experience within Road User Charging. The company's state of the art technology is well proven through several references worldwide. A selection of references are illustrated below.*

*The new generation MLFF system, the Single Gantry Solution from Q-Free is suitable for town and country. Minor visual impact on the environment, with the number of gantries reduced to one, makes it ideal for both highway tolling and urban implementation – a clear case of 'less is more'*

## Flux libre sur les routes

## Tendances et développement du MLFF

Steinar FURAN, Conseiller du Groupe Q-Free ASA, Norvège

**Free flow on open roads – multilane free flow trends and development**

*Our cities are the foundation of our civilization. From the very first start millennia ago, cities have always attracted the creative, ambitious and skilled people. As development has continued, the amount of people seeking the city has exploded. On the one hand, this is of course a good situation as more of the nations' most powerful resources congregate, on the other hand this puts a tremendous load on the cities' infrastructure, such as electricity, water supply, wastewater treatment and transportation. When it comes to transportation, the most common way of handling an ever growing demand for road services has been to build new roads. That has worked up until the moment there were no more land to build new roads on and, from there on, traffic and traffic congestion grew until it reached a level where perfect gridlocks were a fact.*

**How is a city going to cope with that?**

The number of persons wanting to move around in the city simply exceeds the capacity. The initial solution was to develop more efficient mass transport systems. Clearly, cities like Paris, Moscow, London and New York simply couldn't have carried out their daily life without their good and rapid transport systems. But even there, where the World's most efficient public transportation systems are working spotlessly, still the streets are crammed with vehicles. Is there a solution to this or are we forever doomed to live in an eternal traffic jam?

The answer to this is to utilize the forces of the free market to adjust the demand. The ability to move freely is a valuable asset. By pricing the right to use the road depending on the demand for road services, so-called Congestion Charging, the demand will be reduced when the price is highest, spreading the demand into lower priced and less congested times of the day. The effect of a Congestion Charging system depends on the tariff structure. Stockholm's road traffic was reduced by more than 20% when the Congestion Charging system started. Not only was the total traffic reduced but the traffic also got a better distribution. During the peak traffic hours, the reduction was in excess of 30%, meaning that the road capacity was better utilized during a longer period of time.

The experience from cities like London, Stockholm and Singapore clearly confirms that the concept of Congestion Charging is an effective means to combat congested traffic. Then, one may ask, what is the best technology to use for Congestion Charging?



**N**os villes constituent la base de notre civilisation. Depuis leur apparition il y a plusieurs millénaires, elles ont toujours attiré les personnes les plus créatives, ambitieuses et compétentes. Au fil de leur développement, le nombre de personnes attirées par les villes a explosé. Ce regroupement des ressources les plus vives d'une nation présente des avantages certains, mais en contrepartie une charge considérable vient peser sur l'infrastructure des villes en termes d'approvisionnement en énergie, de traitement des eaux usées et de transport. Dans ce dernier domaine en particulier, la façon la plus courante de gérer la demande croissante de services routiers est de construire de nouvelles routes, mais ce système atteint ses limites lorsque tous les terrains disponibles sont utilisés. La circulation et les embouteillages prennent alors de l'ampleur jusqu'au moment où la paralysie devient une réalité.

**Comment les villes vont-elles gérer ce problème ?**

Le nombre de personnes désireuses de se déplacer dans la ville dépasse simplement la capacité disponible. La première solution consiste à développer un système de transport collectif plus efficace. Le quotidien de villes comme Paris, Moscou, Londres ou New York ne pourrait tout simplement pas être géré sans de bons systèmes de transport collectif. Pourtant, même aux endroits du monde où les transports publics fonctionnent remarquablement bien, les rues regorgent encore de véhicules. Une solution existe-t-elle ou sommes-nous condamnés à vivre avec de perpétuels embouteillages ?

Pour résoudre ce problème et réguler la demande, on peut utiliser le dynamisme du marché libre. Se déplacer librement est un précieux avantage et tarifier l'utilisation du réseau routier selon la demande est possible à l'aide des péages dits de congestion. Ils permettent de juguler la demande avec des tarifs élevés ou de la répartir avec des tarifs plus bas pendant les heures de la journée où la circulation est moins intense. Les impacts de ce système dépendent de la structure tarifaire. Lorsqu'il a été mis en place à Stockholm, la circulation dans la ville a diminué de plus de 20 %. Non seulement les déplacements dans leur ensemble ont diminué mais ils ont été mieux répartis. Aux heures de pointe, la diminution a dépassé les 30 %. La capacité routière est donc mieux utilisée pendant une durée plus longue.

L'expérience de villes comme Londres, Stockholm ou Singapour confirme clairement que le concept des péages de congestion est un moyen efficace pour combattre les embouteillages.

## Quelle est donc la meilleure technologie à utiliser pour ce type de péages ?

Avant de faire un choix, il faut prendre plusieurs facteurs en compte. Le réseau routier déjà existant, les caractéristiques de la ville, la démographie ainsi que l'infrastructure générale ont une influence tout autant la conception technique du système de péage de congestion. Indépendamment du choix technologique final, deux conditions sont à respecter : le système de péage de congestion ne doit pas constituer à lui seul une entrave à la circulation, et les règles d'usage de ce système doivent être contrôlables. Comme pour tout système commercial imposé à une population, les autorités doivent être en mesure de garantir que les participants en respectent les règles et, dans le cas contraire, de les faire appliquer. Le système de contrôle sanction est indispensable.

Le système mondial de radionavigation par satellite (Global Navigation Satellite System, GNSS) est depuis longtemps considéré comme la seule solution pour les péages de congestion. Chaque véhicule doit être muni d'un dispositif embarqué (On-Board Unit, OBU) qui permet de déterminer sa position à tout moment à l'aide de la radionavigation par satellite. Il est ainsi possible de savoir quelles routes empruntent les usagers et de connaître la durée des déplacements. Le dispositif étant lui-même capable de déterminer le tarif, ce concept est censé supprimer le besoin en stations de contrôle. Ce n'est pourtant pas le cas. L'autorité publique doit contrôler le comportement des usagers et faire appliquer les sanctions prévues, le cas échéant. Il est donc nécessaire de construire et d'exploiter des stations de contrôle en bord de route, ce qui revient au concept de départ. Cette contrainte contrebalance en partie les économies apportées et diminue l'importance du GPS sur ce marché.

Le système ALPR (Automatic License Plate Recognition, lecture automatique de plaques d'immatriculation) est un outil bien adapté au télépéage de congestion multivoies à flux libre (Multilane Free Flow, MLFF). Le concept

When considering a choice of technology, one will have to take several factors into consideration. The road network, the characteristics of the city, the demographics and the general infrastructure all makes influence to the design of a Congestion Charging system. But regardless of the final choice of technology, two fundamental requirements remains; The Congestion Charging system itself cannot in any way represent a hindrance to the traffic and the rules of the system must be enforceable. For any given business rule imposed on a society, the authority must be able to make sure that the participants comply and, in case of non-compliance, enforce the rules. It is all about enforcement.

Solutions based on GNSS (Global Navigation Satellite System) have since long been considered the ultimate solution for Congestion Charging. This is then based on the idea that every vehicle shall have an On-Board Unit (OBU) that, through GNSS, is able to determine its position at any given time; hence making it possible to determine routes travelled as well as the time of the travel. As the device itself could determine the appropriate fees, the concept was believed to eliminate the need for control stations. In the real world, it is not so. The owner of the system need to control that the behaviour is compliant and enforce the rules if needed. That calls for the construction and operation of control stations, bringing the infrastructure back to the concept and weakening the GPS business case.

Automatic License Plate Recognition (ALPR) is a well-suited tool for Multilane Free Flow Congestion Charging. As the technology by concept produces a photographic evidence for the usage of the system, it can simultaneously be used for the purpose of identifying and charging the appropriate vehicle. This is made evident in Stockholm,



where more than 97% of the traffic is automatically identified and charged through the use of Automatic License Plate Recognition imaging systems. As the ALPR-based systems will be made out of control points at the charging zone's boundaries, it is also easy to furnish these control points with communications equipment capable of handling OBUs. The additional cost for the installation of that equipment is very low and it adds the capability of using OBUs already present in the area. Probably, the technology mix of DSRC and ALPR is an ideal combination for multilane free flow in urban areas. The technology imposes no hindrance and for every passage, there is possible to record a photographic evidence for the usage of the system. Gothenburg's recent decision, to implement a congestion charging infrastructure capable of handling DSRC and ALPR, is a clear evidence of that system design's feasibility.

Looking into the motorways, the situation differs somewhat from that of a city. While the cities are dominated by a large portion of traffic coming from daily commuters, we see a larger portion of more random users on the motorways. These users can be domestic users from more remote areas of the country or it could also be a substantial portion of international road users, originating from foreign countries. Here, the ability to take advantage from established interoperable payment schemes is advantageous. Such schemes already exists with for instance the TIS-PL (France, Spain) and the EasyGo (Norway, Sweden, Denmark, Austria). Essentially, these interoperable means of payment exchanges transactions much in the same manner as would be the case for credit card transaction. These schemes have (so far) been implemented on the basis of CEN DSRC products, partly because such transponders are secure, have a widespread existence and mostly because the standards applicable requires a coding of the OBU that makes it ideal for automatic interoperable clearing (The OBU must have, as part of its identification number, the code of the originating country and the number of that local OBU issuer encoded).

Consequently, for MLFF on motorways, DSRC is an absolute must in order to enable efficient toll collection operations. Then, again utilising the fact that infrastructure is in place, the addition of ALPR imaging systems gives an efficient complement to the solution. While the majority of users will pay using their DSRC modules, the remainders will be identified by the automatic read-out of the license plate (and identification of the corresponding country) either by a lookup in a local base of subscribers or via national vehicle registries.

MLFF as a concept has seen a strong development since the mid -90s. Moving from large triple gantry sites with large amounts of sensors, the technology is now available in lean, single gantry installations that can easily fit into any road environment, urban or rural. Obviously MLFF is the natural choice for any electronic toll charging project within the foreseeable future, and obviously ALPR and DSRC appears to be the natural technology mix to use in almost every case.



de cette technologie est de produire une preuve photographique qui sera utilisée par le système et servira à la fois à identifier et à facturer le véhicule concerné. Ce système est devenu banal à Stockholm où plus de 97 % de la circulation est identifiée automatiquement et facturée à l'aide du traitement d'image. Les systèmes ALPR étant situés sur des postes de contrôle, à la limite des zones de tarification, il est facile de munir ces postes des équipements capables de prendre en charge les OBU. Une fois l'installation réalisée à peu de frais, les OBU déjà présents dans la zone peuvent être utilisés. Cette combinaison technologique de DSRC (communications spécialisées à courte portée) et d'ALPR est idéale pour le MLFF dans les zones urbaines. Il n'y a pas d'obstacle lors du passage et pour chacun d'entre eux, il est possible d'enregistrer une preuve photographique qui sera utilisée par le système. La décision récente de la ville de Göteborg de mettre en place une infrastructure de péages de congestion capable de prendre en charge les systèmes DSRC et ALPR montre l'adaptabilité conceptuelle du système.

La situation sur les autoroutes interurbaines est un peu différente de celle des villes. Si la circulation en ville est en grande partie dominée par les navetteurs, les usagers occasionnels sont plus nombreux sur les autoroutes. Il peut s'agir de personnes venant d'autres régions ou bien, et c'est souvent le cas, de pays étrangers. Il est alors avantageux de profiter des dispositifs de paiement interopérables déjà établis. C'est déjà le cas avec TIS-PL (France, Espagne) et EasyGo (Norvège, Suède, Danemark, Autriche). Ces modes de paiement interopérables permettent de réaliser des transactions de la même manière que les paiements par carte de crédit. Ils ont été mis en œuvre (jusqu'à présent) à l'aide de produits conformes aux normes CEN DSRC, d'une part parce que leurs transpondeurs sont fiables et répandus, et également parce que les normes applicables exigent que les OBU comportent un numéro d'identification qui facilite la gestion automatique entre les différents opérateurs (le numéro d'identification des OBU doit comporter le code du pays d'origine et celui de la société locale émettrice du dispositif).

Par conséquent, le DSRC est un outil indispensable à l'efficacité de la perception de péages sur les autoroutes équipées du système MLFF. L'ajout du système ALPR sur les infrastructures déjà installées parachève la solution. Alors que la majorité des usagers paient à l'aide du module DSRC, les autres sont identifiés par une lecture automatique de leur plaque d'immatriculation (avec identification du pays correspondant) suivie par la consultation de la liste des abonnés locaux ou des registres nationaux d'immatriculation.

Depuis le milieu des années 90, le concept MLFF a connu un fort développement. Les triples portiques, équipés de nombreux capteurs, sont désormais remplacés par des portiques simples qui peuvent être facilement installés sur n'importe quel type de route, à la ville comme à la campagne. Le choix du MLFF vient s'imposer naturellement dans tout projet de perception électronique des péages, de la même manière que les systèmes ALPR et DSRC, qui semblent constituer la combinaison technologique idéale dans presque tous les cas. ■

# 40<sup>e</sup> CONGRÈS ATEXPO

CONFÉRENCES, EXPOSITION ET RENCONTRES AUTOUR DE LA MOBILITÉ INTELLIGENTE

[www.congres-atexpo.fr](http://www.congres-atexpo.fr)



**Mobilité  
et transports :**  
évolutions majeures  
et perspectives d'avenir

Un événement organisé par : **ATEC ITS FRANCE**

**PARIS • ESPACE CHAMPERRET • 30-31 JANV. 2013**



Association des Directeurs  
de Services Techniques  
Départementaux

# LEADING THE WAY

Please visit us at:

Stand **F60** at the  
**ITS World Congress**  
in Vienna 2012

## IN ROAD USER CHARGING AND ADVANCED TRANSPORTATION MANAGEMENT

Q-Free is a leading global supplier of products and solutions within ITS, (Intelligent Transport Systems) for Road User Charging and Advanced Transportation Management. We have a strong and long background in open solutions and applications for electronic toll collection for road financing, congestion charging, truck-tolling, law enforcement and parking/access control.

We invite all our existing and future customers and partners to our stand in ITS World Congress in Vienna 2012 to share the wide range of open, versatile, integrated solutions and products we provide within the ITS sector.

