

# **SÉANCE DU COMITÉ TECHNIQUE B2**

Jeudi 29 septembre 2011 après midi

## **EXPLOITATION DES RÉSEAUX ROUTIERS**

### **RAPPORT INTRODUCTIF**

## SOMMAIRE

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Résumé .....                                                                        | 3  |
| Membres du comité ayant contribué au rapport.....                                   | 4  |
| 1. Gestion des zones saturées et des corridors routiers.....                        | 4  |
| 1.1. Approche.....                                                                  | 4  |
| 1.2. Congestion non récurrente :.....                                               | 6  |
| 1.3. Congestion récurrente.....                                                     | 8  |
| 1.4. Interconnexion des réseaux de différents gestionnaires .....                   | 9  |
| 1.5. Utilisateur et relation client .....                                           | 9  |
| 2. Le Véhicule communicant.....                                                     | 9  |
| 2.1. Questions politiques .....                                                     | 10 |
| 2.2. Normes .....                                                                   | 10 |
| 2.3. Modèle économique.....                                                         | 11 |
| 2.4. La connexion sans fil – communication DSRC ou réseau cellulaire commercial ? . | 11 |
| 2.5. Questions pour les pays en transition .....                                    | 12 |
| 2.6. Sécurité.....                                                                  | 12 |
| 2.7. Vie privée .....                                                               | 12 |
| 2.8. Routes et cartes .....                                                         | 12 |
| 2.9. Conclusions .....                                                              | 13 |
| 3. Capitalisation des connaissances en STI .....                                    | 13 |
| Bibliographie.....                                                                  | 15 |
| Conclusions du rapport .....                                                        | 15 |

## RESUME

Le travail du comité technique B2 « Exploitation des réseaux routiers » relève du thème stratégique B : amélioration de la fourniture de services. Le but de ce thème est d'encourager l'amélioration de services de transport par une exploitation améliorée du système routier, l'intégration avec les autres modes de transport, la bonne gouvernance et une approche orientée client.

Dans ce contexte, "l'exploitation des réseaux" signifie exploitation dans le sens le plus large, y compris l'intégration des activités suivantes :

- À travers les frontières géographiques entre les opérateurs routiers et les administrations des routes ;
- En permettant aux voyageurs et conducteurs en transit l'utilisation optimisée de tous les modes de transport ;
- En facilitant le transfert intermodal et un accès facile aux gares maritimes, ports, aéroports, points de transfert intermodaux rail-route, etc.

Les questions institutionnelles d'exploitation des réseaux sont importantes à cause du nombre de parties prenantes impliquées. La fourniture d'informations précises et opportunes à toutes les parties est primordiale.

### Les paramètres de réseau

Le comité AIPCR sur l'exploitation des réseaux routiers recommande que les caractéristiques suivantes soient prises en compte lorsqu'on essaie de déterminer la portée de l'exploitation d'un réseau "intégré" :

- Un réseau de transport, dont les limites géographiques sont définies selon les besoins des usagers de la route, ...
- Qui peut être multimodal, multi-juridictionnel, multinational (dépendant des autorités locales, régionales, nationales et des concessionnaires) ...
- Utilisant probablement des niveaux différents d'infrastructure (hiérarchie de routes rurale, locale ou nationale) ...
- Qui implique l'interaction et la coopération entre gestionnaires pour la gestion du trafic et des informations trafic.

Le comité technique B2 « Exploitation des réseaux routiers » se propose d'examiner les stratégies pour réduire la congestion et/ou atténuer ses effets, l'utilisation de systèmes de transport intelligents et la gestion des corridors routiers. Étant donné que la congestion dans ses différentes formes est le principal défi auquel doivent faire face les gestionnaires routiers, beaucoup d'outils liés à la gestion des corridors routiers sont les mêmes que ceux utilisés pour la gestion des zones saturées. Le comité technique B2 a donc décidé de combiner l'analyse de la gestion des zones saturées et la gestion des corridors routiers. Il a étudié l'utilisation croissante de la technologie par les juridictions gouvernementales, afin de délivrer des services efficaces et ciblés aux usagers de la route, en termes de diffusion d'information et d'exploitation du réseau afin de mieux utiliser l'espace routier disponible.

Le groupe international a rassemblé des études de cas, a examiné les efforts en cours dans le monde entier et le développement de références et d'outils. Un séminaire a été organisé sur la compilation et l'indexation des études de cas, explorant le futur développement de services de communication infrastructure-véhicule et révisant le manuel STI de l'AIPCR.

Ce rapport est par conséquent organisé en 3 parties :

- Les zones saturées, les stratégies de gestion des corridors et les outils ;
- L'exploration des nouvelles opportunités offertes par le futur "véhicule connecté" ;
- La capitalisation du savoir-faire sur les STI avec la mise à jour et la mise en ligne du manuel STI.

Le comité B2 envisage de consacrer l'essentiel de la session du Comité Technique lors du congrès mondial à Mexico à la première partie de ce rapport.

## **MEMBRES DU COMITE AYANT CONTRIBUE AU RAPPORT**

Robert Arnold, États-Unis  
Valerie Briggs, États-Unis  
Robert Cone, Royaume-Uni  
Illaria Coppa, Italie  
Lise Fillon, Canada Québec  
Richard Harris, Royaume-Uni  
Phil Lawes, Australie  
John Miles, Royaume-Uni  
Susan Spencer, avec l'aide d'Eric Nicholls, Canada  
Alexis Bacelar, France  
Juan Othon Moreno Navarette, Mexique  
Martial Chevreuil, France

## **1. GESTION DES ZONES SATUREES ET DES CORRIDORS ROUTIERS**

### **1.1. Approche**

La première difficulté est de définir ce qu'est une zone congestionnée et ce que signifie corridors routiers.

Habituellement, nous définissons la congestion comme une situation où la demande de capacité routière est supérieure à l'offre. Cet excès peut varier suivant la période, dans la durée et peut être perçu différemment selon le niveau de service offert et les attentes des utilisateurs. Nous pouvons finalement dire que les secteurs encombrés sont des parties du réseau routier, où un déséquilibre existe entre les attentes des utilisateurs au sujet de la performance du réseau routier et la façon dont le réseau routier se comporte en réalité.

L'AIPCR définit "un corridor de trafic routier » comme : "un ensemble de routes essentiellement parallèles connectant deux points." Dans ce rapport, cependant, nous donnerons plusieurs définitions. Tout d'abord, beaucoup de corridors routiers, particulièrement dans des zones rurales, peuvent avoir seulement une route unique pour une partie ou sur toute leur longueur. Deuxièmement, beaucoup de corridors connectent plus de deux points. Troisièmement, tandis que les corridors ont tendance à être linéaires, certains ne le sont pas, connectant plusieurs points. Etant donné toutes ces configurations possibles et diverses, une définition de travail simple de corridor routier pourrait être "une route d'importance connectant deux ou plusieurs points." Au-delà de cela, il est difficile de généraliser, étant donné que chaque corridor a des caractéristiques uniques.

Les corridors présentent aussi une diversité en termes de volume et de type de trafic. Une difficulté dans la gestion de corridor routier est le degré d'interface avec les autres modes. Plus il y a de points où un corridor routier croise avec différents modes de transport de passagers et de fret avec une variété de ces modes, plus cette tâche devient ardue. Une nouvelle difficulté apparaît lorsque les corridors traversent des juridictions différentes, et même des frontières internationales.

La congestion est en tout cas une question pour les corridors routiers. L'administration fédérale des routes des USA décrit et classe les sources de congestion comme suit :

- **Les goulets d'étranglement** – où soit la chaussée se rétrécit, soit la demande de trafic provoque des ralentissements- sont la plus grande source de congestion ;
- **Les incidents de Trafic** - les véhicules arrêtés sur la chaussée, les débris sur la route représentent 1/4 des problèmes de congestion ;
- **Les travaux** - pour la construction d'une nouvelle route et pour les activités d'entretien (comme le bouchage des nids de poule) - sont des actions nécessaires ; la congestion causée par ces actions peut être réduite par une variété de stratégies.
- **Le mauvais temps** ne peut pas être contrôlé, mais les voyageurs peuvent être informés d'un accroissement de la congestion ;
- **Un mauvais réglage des feux de circulation** - des feux de circulation en panne où le temps d'attente pour une route ne correspond pas au volume de cette route - est une source de congestion dans les rues principales et secondaires ;
- **Des événements particuliers** entraînent "des pointes" dans les volumes de trafic et des changements de configuration du trafic. Ces irrégularités entraînent des retards les jours, pendant les périodes ou dans des lieux où il n'y a d'habitude personne, ou bien s'ajoutent aux problèmes récurrents de congestion.

Toutes ces sources interagissent aussi. D'autres éléments aident à prendre la mesure de la congestion : niveau de service, vitesse, temps de parcours et retard. Mais, pour les voyageurs, le critère le plus important est la fiabilité du réseau autoroutier, particulièrement le temps de parcours prévu. Les conducteurs peuvent accepter un temps de parcours plus long pour un déplacement pendant la période d'affluence, tant que ce temps de parcours prévu est fiable.

De toute façon, chacun convient du fait que la congestion a un impact significatif sur l'environnement, sur la consommation d'énergie, sur le bien-être des usagers et plus généralement sur l'économie. Dans la plupart des pays, construire une nouvelle infrastructure est considéré comme non durable, irréalisable et financièrement non abordable, voire même inefficace.

L'utilisation, au mieux, de l'infrastructure existante, particulièrement dans un corridor est nécessaire, et cela exige une approche systémique, qui incorpore des stratégies de transport de haut niveau, y compris des modes de transport alternatifs.

Beaucoup de pays ont réalisé cette approche en association avec de nouvelles technologies et des capacités qui peuvent fournir des solutions efficaces au problème de l'accroissement de la congestion. Bien que beaucoup de choses soient encore au stade expérimental, il y a beaucoup d'exemples de meilleures pratiques au niveau mondial qui ont atteint un bon degré de maturité.

Grâce à une large enquête parmi les membres de l'AIPCR de différents pays, le comité technique B2 a identifié des études de cas, à partir desquelles on a tiré des enseignements pour la mise en œuvre future de stratégies de gestion de trafic, et des outils pour gérer les zones saturées et les corridors routiers.

Il doit être noté que bien qu'une des stratégies puisse être essentielle dans une étude de cas, plusieurs autres stratégies peuvent fournir un deuxième rôle. Par exemple, une stratégie de gestion des voies utilisant parfois la B.A.U. (Bande d'Arrêt d'Urgence) existante, pourrait mettre en place un péage pour utiliser cette nouvelle capacité, améliorer le service avec le revenu perçu, diffuser des informations voyageur en temps réel pour déterminer le temps de parcours et utiliser des techniques de gestion d'incident de trafic pour compenser la non disponibilité de la B.A.U. Dans le cas d'informations manquantes, les auteurs ont réalisé une recherche bibliographique, et des entretiens avec les services de transport pour avoir une image complète des stratégies potentielles pour lutter contre la congestion. Une distinction a été faite entre les outils et les stratégies de gestion pour la congestion non récurrente et récurrente.

#### 1.2. Congestion non récurrente :

La gestion de la congestion récurrente inclut le développement et le déploiement de stratégies conçues pour atténuer la saturation du trafic due à des événements irréguliers ou non récurrents, comme des accidents, des véhicules en panne, des travaux, des événements météorologiques défavorables et des événements spéciaux planifiés. Environ la moitié de la congestion est causée par des perturbations temporaires qui empêchent l'utilisation normale de toute la chaussée.

Un aspect majeur de la congestion non récurrente est la capacité d'anticiper la situation (pour des événements planifiés) ou de détecter aussi rapidement que possible les événements non planifiés. Les informations de trafic jouent un rôle important dans ce cas, aussi bien en avertissant les utilisateurs de l'événement prévu, qu'en les informant aussi rapidement que possible en cas d'événement non récurrent. Les stratégies de gestion incluent donc :

- La gestion des incidents de trafic ;
- La gestion d'événements planifiés ;
- La gestion des travaux ;

et en plus de ceux-ci, l'information de trafic en temps réel.

Les recommandations suivantes ont été proposées dans les stratégies de gestion de la congestion non récurrente :

#### Gestion des incidents de trafic

- Concevoir et adopter un objectif commun de réactivité aux incidents ;
- Élaborer des recommandations complètes de mesures de la performance de la réactivité aux incidents, auxquelles les parties prenantes locales et/ou régionales peuvent avoir recours afin d'évaluer les programmes mis en place dans ce domaine ;
- Former de façon complète les « équipes d'intervention d'urgence » aux pratiques de réponses aux incidents prenant en compte la spécificité de l'environnement routier. Cela inclut des procédures pour assurer la sécurité de l'intervenant et de l'usager de la route, limiter les impacts sur le trafic de la réponse et fournir une remise en état rapide de la chaussée.

#### Événements spéciaux prévus

- Mettre en place un plan de gestion du trafic commun aux différentes zones administratives/agences concernées ;
- Gérer les déplacements autour d'un événement planifié spécifique de façon que les retombées économiques et touristiques soient ciblées sur la communauté organisatrice ;
- La mise en avant médiatique de la réussite d'un événement planifié spécifique est susceptible de favoriser la fréquentation touristique future de la région concernée.

#### Gestion des zones de travaux

- Raccourcir la durée des travaux, en particulier les phases ayant un impact sur le trafic ;
- Améliorer la communication avec les automobilistes ;
- Adopter une approche de politique, de planification et de programmation coordonnées pour l'organisation des zones de travaux et de l'exploitation ;
- Concevoir les infrastructures en tenant compte des futurs travaux d'entretien.

#### Information en temps réel

- Intégrer le principe de l'information des voyageurs dans les missions des agences et des partenaires privés ;
- Développer les systèmes d'information sur les temps de parcours. Une organisation de la mise en œuvre en plusieurs phases peut s'avérer nécessaire en fonction de la recherche en cours et des technologies disponibles.

### 1.3. Congestion récurrente

La congestion récurrente se produit pendant les heures de pointe où le nombre de véhicules essayant d'utiliser le réseau routier excède la capacité disponible. Les heures de pointe peuvent être quotidiennes (trajets domicile-travail), hebdomadaires (week-ends) ou saisonnières (vacances ou quelques jours pendant l'année). La congestion journalière affecte surtout les zones urbaines, tandis que la congestion saisonnière peut affecter les grands réseaux routiers menant aux villégiatures de vacances. La congestion hebdomadaire peut affecter les deux types de réseau.

Gérer efficacement la gestion de la demande pendant des périodes de pointe implique tout d'abord de convaincre les voyageurs de faire leur voyage à une période moins saturée, dans un mode différent, sur une route moins encombrée ou par un moyen autre que l'utilisation du réseau routier. Pour des secteurs de congestion plus localisés et spécifiques, on peut jouer sur la conduite de l'utilisateur (régulation de vitesse), gérer activement l'infrastructure existante (utilisation de la bande d'arrêt d'urgence), et influencer le comportement des conducteurs en introduisant une tarification variable.

Les recommandations suivantes ont été adoptées dans les stratégies de gestion de la congestion non récurrente :

#### Tarification de la congestion

- Les tarifs variables sont les mieux adaptés à la réduction de la congestion ; les tarifs fixes sont perçus comme une taxation pure et simple, ou comme une solution pour générer des recettes ;
- Affecter les recettes dans l'amélioration de la route ou les modes de transport alternatifs ;
- Mettre en place une communication publique d'envergure avant la mise en œuvre ;
- Faire appel à la technologie pour réduire le plus possible les frais administratifs généraux, de recouvrement et de contrôle.

#### Gestion des artères et synchronisation des feux de circulation

- Proposer une coordination de la signalisation/une gestion commune aux différentes zones administratives ;
- Étudier l'utilisation de systèmes de contrôle adaptatifs ;
- Mettre en place des procédures pour l'achat des équipements.

#### Information des voyageurs en temps réel

- Etablir des normes pour les données ;
- Concevoir le service en tenant compte de la signalisation ;
- Étudier l'espacement des panneaux de signalisation afin de fournir un temps suffisant aux usagers pour réagir ;
- L'information temps de parcours est particulièrement utile quand les usagers arrivent à un point de choix.

#### Planification de l'augmentation de la capacité physique des infrastructures

- Intégrer les performances des routes aux processus de sélection des budgets et des projets ;
- Mettre en place un programme de réduction des goulets d'étranglement ;
- Étudier des stratégies (opérationnelles) de développement des moyens non matériels simultanément à l'examen des options d'accroissement de la capacité ;
- Concevoir en tenant compte des futurs travaux d'entretien.



Les recommandations ci-dessus, pour réduire la congestion récurrente et non-récurrente, sont applicables à la gestion des corridors routiers. Cependant, le défi particulier, auquel doivent faire face les gestionnaires de corridor routier, est de mettre en oeuvre et de coordonner ces recommandations tout au long d'un corridor qui peut être constitué d'une variété de routes et dépendre de juridictions différentes.

#### 1.4. Interconnexion des réseaux de différents gestionnaires

Comme révélé pendant l'enquête, il y a de plus en plus d'outils disponibles pour mieux gérer la congestion et les corridors routiers. Le plus grand défi est certainement d'encourager des parties prenantes à travailler ensemble pour optimiser le fonctionnement de leurs réseaux.

Les systèmes de transport sont généralement gérés par des agences multiples se concentrant, par exemple, sur des modes de transport spécifiques, selon l'approche des différents pays. Avec des réseaux routiers traversant des frontières internationales, des autorités locales gérant les réseaux routiers locaux, et des sociétés privées, devenant plus présentes dans la mise en place et la gestion de sections spécifiques de réseaux autoroutiers dans le monde, réduisant ainsi la congestion urbaine sur le réseau viaire, cela exige une réelle coopération entre les agences et les opérateurs privés.

De la même façon, comme des mesures complémentaires peuvent améliorer la réduction de la congestion urbaine, des agences qui coopèrent, peuvent s'assurer de résultats plus globaux le long des corridors routiers, malgré des frontières juridictionnelles.

#### 1.5. Utilisateur et relation client

Un thème récurrent dans les études de cas, est le besoin d'alerter le public afin de les informer quant à la mise en place d'une mesure ou d'une stratégie particulière, ou de fournir aux conducteurs les informations routières nécessaires à leur voyage. Et même, quand ils ne peuvent pas faire un autre choix de trajet, informer les conducteurs leur permet de mieux appréhender la congestion. Cet élément est essentiel dans la gestion de trafic et le passage d'une activité "passive" à des opérations actives qui maximisent l'efficacité de l'infrastructure. Le futur développement d'un véhicule communicant avec l'infrastructure renforcera cette approche : le conducteur devient un acteur dans le réseau routier.

Les diverses parties prenantes ne savent pas encore exactement quand les services basés sur la communication véhicule – infrastructure seront en phase de développement. Pour cette raison, le comité technique B2 donne des pistes pour ce déploiement.

## 2. LE VEHICULE COMMUNICANT

La plupart des technologies pour les Systèmes de Transport Intelligent (STI) ont été à l'origine développées pour contrôler des feux de circulation dans des zones urbaines. Par leur développement continu, les applications des STI couvrent maintenant complètement le réseau routier aussi bien que la gamme entière de systèmes de transport, y compris les transports en commun, le péage et des systèmes de paiement. Aujourd'hui, les STI fournissent des outils pour les gestionnaires de réseau de transport, pour améliorer l'efficacité, la sécurité; ils encouragent l'utilisation de modes de transport alternatifs et ont un rôle d'assistance pour la gestion de la construction et de l'entretien des chaussées.

L'arrivée de véhicules plus intelligents, interconnectés et la relation entre ces véhicules et une infrastructure intelligente ouvre de nouvelles voies pour améliorer la gestion du réseau routier. En coopération avec la FISITA (la Fédération Internationale des Sociétés d'Ingénieurs des Techniques de l'Automobile), le comité technique B2 a établi un groupe de travail commun (JTF). Ce groupe a identifié une demande de conseils de la part des administrateurs routiers dans le monde, afin qu'ils planifient leur investissement pour une plus grande sécurité et efficacité. Il a aussi identifié une demande de l'industrie automobile pour comprendre le rôle de l'opérateur routier et l'intérêt de travailler plus étroitement avec lui. Les paragraphes suivants mettent en évidence les questions principales concernant "le véhicule communicant". Les résultats de ce travail seront présentés à la séance spéciale 12 au Congrès mondial de l'AIPCR.

## 2.1. Questions politiques

Pendant que tous reconnaissent que les réseaux commerciaux de télécommunications sans fil fournissent une plate-forme pour le développement, et le déploiement d'informations et de divertissements, on s'interroge si les futurs services 4G pourront être assez performants afin de permettre aux applications de sécurité de bien fonctionner. Si la 4G n'est pas assez performante, il sera nécessaire de mettre en place des services au véhicule basés sur la technologie DSRC (communication courte portée hyperfréquence). Indépendamment de la technologie, il y a un consensus général sur le rôle majeur qu'ont à jouer les autorités publiques dans le déploiement de systèmes connectés. Cependant, selon l'environnement légal et économique existant dans chaque pays, ce rôle pourrait être limité à la recherche, et à l'installation de la structure légale afin que l'automobile et l'industrie des télécommunications puissent développer les services. Inversement, l'investissement public dans l'infrastructure de base pourrait être nécessaire, si le modèle d'affaire pour une infrastructure DSRC n'est pas convaincant.

En tout cas, l'industrie automobile est demandeuse de quelques règles et normes communes pour les pays : les voitures, essentiellement les mêmes, sont vendues dans le monde entier et les voitures circulent à travers les frontières. De plus, les aspects de sécurité sont cruciaux et c'est clairement le rôle des autorités publiques de mettre en place des règles dans ce secteur.

## 2.2. Normes

La mise en place de normes mondiales pour les communications et applications des véhicules connectés, dans le secteur automobile, serait idéale mais les différences régionales sont un frein à ce processus, ce qui entraînera pour les constructeurs de voiture une adaptation de leur gamme à chaque région. L'architecture et les standards d'interface sont très importants pour la réalisation d'économies d'échelle et de services rentables. Ils peuvent apparaître dans l'industrie, avec l'apport du gouvernement fournissant la structure et les conseils pour écrire des normes conformes aux exigences de sécurité publique et aux autres services.

Généralement, on fait l'hypothèse que les applications de sécurité nécessitent des communications courte portée (DSRC) pendant que les services d'information et de divertissement peuvent utiliser le réseau commercial 3G/4G. Mais la 4G en développement avec des communications hertziennes à haut débit peut être suffisamment robuste pour supporter des applications de sécurité. Cela doit être exploré.

L'industrie du véhicule électrique a aussi des besoins importants et spécifiques de mise en place de normes, et le développement d'interfaces électriques peut entraîner de nouveaux accords et ouvrir de nouvelles voies pour la normalisation.

### 2.3. Modèle économique

Il est généralement admis que c'est au gouvernement, à l'autorité routière ou au gestionnaire de l'infrastructure en cas de concession, d'instrumenter l'infrastructure routière pour mettre en place les communications DSRC. Jusqu'ici, aucun modèle économique n'a été identifié qui encouragerait une société privée à fournir un réseau dédié. Aucune recherche ou projet pilote n'a sérieusement abordé les questions économiques associées au véhicule connecté.

Cependant le modèle économique est une question critique. Les gouvernements exigent un modèle économique fort et prouvé avant d'investir dans une infrastructure de communication. Les affaires exigent des clients, mais les consommateurs ont montré leur réticence à investir dans des systèmes trop chers, même si cela améliore la sécurité. Quand on achète un véhicule, on s'attend à trouver un produit sûr et utilisé sans risque, sans avoir la nécessité d'acheter un équipement supplémentaire ou payer des services. Il est nécessaire d'ajouter une fonction remarquable en termes de fournitures de service pour rendre attractif d'autres fonctions de sécurité. La sécurité doit faire partie d'un lot avec d'autres applications intéressantes.

### 2.4. La connexion sans fil – communication DSRC ou réseau cellulaire commercial ?

La communication DSRC présente des avantages majeurs pour des applications de sécurité : elle a un mode émission; elle fournit une localisation précise du véhicule. Les équipements du bord de la route et du véhicule ne sont pas chers s'ils sont produits massivement. De plus, des balises DSRC sont déployées pour le péage sans arrêt et pour des applications de paiement. La communication DSRC est préférée par beaucoup d'industriels de l'automobile parce c'est une technologie reconnue, qui a fait ses preuves.

Malgré tous ces avantages, il demeure quelques questions :

- Les fréquences de communication DSRC ne sont pas universelles ;
- Les questions de sécurité et de vulnérabilité devront être étudiées ;
- Il y a un manque de retour au sujet de l'utilisation de la DSRC dans des situations de congestion forte et dans des zones géographiques encaissées ;
- Il peut y avoir des problèmes dans la coexistence d'une communication DSCR pour le péage et pour d'autres applications.

Si on se tourne vers l'avenir, il apparaît que la prochaine génération des systèmes de données 4G/LTE permettrait un temps de réponse et une fiabilité suffisants pour mettre en oeuvre des applications, y compris de sécurité, ce qui n'est pas le cas actuellement avec la 3G.

La génération suivante des systèmes 4G :

- Promet un temps de latence et la fiabilité, concurrençant ainsi le DSRC ;
- A un fort modèle économique et un environnement compétitif basé sur d'autres applications commerciales ;
- est en perpétuelle évolution et, deviendra, d'année en année, plus rapide, avec une bande passante plus large et des coûts plus bas, et plus appropriée pour des applications machine-machine.

Indépendamment de la politique gouvernementale ou de l'industrie automobile, le réseau 3G/4G sera étendu et déployé. Il est probable que des applications seront développées par le marché libre, basé soit sur des équipements automobile de deuxième monte, soit pour les équipements de type Smartphone.

## 2.5. Questions pour les pays en transition

Dans chaque pays, nous devons considérer l'approche individuelle à la conduite et le comportement du piéton liés à la culture du pays ainsi que cerner les différences entre les pays. À l'extérieur des grandes villes, certains pays devront investir dans l'infrastructure de base et améliorer la sécurité avant d'investir dans les systèmes communicants.

Des pays peuvent investir fortement dans les communications 3G/4G et les dispositifs intelligents avec des télécommunications bon marché. Cela fournit déjà une base pour le développement de services, quand la collecte de données et les systèmes de contrôle de trafic ne sont pas encore en place : les véhicules équipés peuvent fournir des données sur la vitesse, la météo, les incidents et les temps de parcours, qui sont importantes dans la planification d'un voyage et la gestion d'un réseau routier.

## 2.6. Sécurité

Les systèmes liés aux informations spatiales et temporelles sont dépendants de données très précises. Le développement de systèmes de communication doit se faire en intégrant le fait qu'ils peuvent subir des attaques malveillantes.

Pour assurer la qualité de systèmes communicants, il est suggéré qu'un système de certification soit mis en place.

La confiance dans ce genre de systèmes est critique : une intrusion et une faille dans la sécurité, lors des phases d'essai, des expérimentations pilotes ou des premières phases de mise en route ruinerait sérieusement les perspectives commerciales du système. Les solutions de sécurité doivent être intégrées à l'architecture du système, avec des pare-feu dans le véhicule et dans les dispositifs au bord de la route.

## 2.7. Vie privée

On ne considère pas les questions liées à la vie privée de la même façon dans chaque pays. Les opinions de différentes franges de la population sont aussi différentes. La jeune génération a développé une attitude souple vis-à-vis de la vie privée (Facebook, etc.) mais c'est une tendance qui pourrait changer. La plupart des utilisateurs de téléphone mobile et de carte de crédit ont déjà donné accès à une large part de leur vie privée afin de profiter de services téléphoniques. Les conducteurs de véhicules communicants peuvent faire de même s'ils y voient des avantages.

## 2.8. Routes et cartes

Les cartes actuelles sont suffisamment précises pour les systèmes de navigation, mais n'ont pas assez d'informations et ne sont pas assez précises pour des applications plus avancées, impliquant la sécurité, l'efficacité ou le contrôle des véhicules. Une démarche doit être lancée pour déterminer le niveau d'exigence nécessaire pour la cartographie, et mettre en place des méthodes normalisées de mise à jour des cartes et développer des protocoles.

La propriété des cartes est une autre question. La finesse du réseau peut ainsi évoluer selon le gestionnaire des routes mais aussi à la dernière minute. Il doit y avoir un système efficace de mise à jour fine de ces cartes. Les cartes du secteur public ne sont pas la solution à ce problème. En effet, on peut se demander si le secteur public sera motivé et capable de maintenir les cartes suffisamment à jour ou précises. A-t-on besoin d'un fournisseur de carte indépendant et d'une organisation qui fournit les données ?

On peut imaginer que les routes devraient être conçues pour intégrer les capteurs facilement. Les systèmes d'aide à la conduite, comme des systèmes de suivi de voies ou de lecture de la signalisation, peuvent profiter d'une conception normalisée. L'ajout de balise aux panneaux de signalisation simplifierait le processus.

## 2.9. Conclusions

Tout le monde s'accorde à dire que mettre en place des normes pour des systèmes communicants, et plus particulièrement pour les applications, est crucial. L'industrie automobile préférerait une approche normalisée dans le monde entier, mais comprend qu'il existe des approches différentes dans chaque région. La normalisation au niveau des applications serait particulièrement intéressante.

Les communications DSRC sont importantes pour les applications liées à la sécurité. Malgré le fait que cette technologie soit assez mûre, on ne sait pas comment un déploiement de celle-ci pourrait se faire. On pense aussi que les générations futures de téléphonie mobile pourraient fournir un service suffisamment bon pour mettre en place la majorité des applications incluant la sécurité. Ce sont les applications aux téléphones intelligents et aux systèmes de navigation qui pourraient amener le marché à se développer.

Il faut être prudent, avec l'introduction dans le véhicule de multiples technologies de communications qui augmenteraient le coût de revient du véhicule et la complexité. L'industrie automobile fournira, cependant, les équipements prévus en conformité à une loi ou à la demande du client. L'industrie croit que l'opérateur routier est la seule organisation capable de gérer un réseau en fournissant des applications de sécurité, mais ils ont besoin d'une preuve forte ou de garanties sur l'existence d'une infrastructure gouvernementale avant qu'ils ne commencent la production.

N'importe quel déploiement devra être sécurisé et robuste. Un premier échec dans la sécurité serait une très mauvaise publicité pour le système.

## 3. CAPITALISATION DES CONNAISSANCES EN STI

Le comité technique B2 était aussi responsable de l'exploitation et de la diffusion du travail du comité actuel et de ses prédécesseurs. Cela a été réalisé en mettant en ligne le manuel des systèmes de transport intelligent de l'AIPCR, synthétisant les expériences des membres du comité technique dans le déploiement des STI dans le monde entier.

Le manuel des STI examine comment les investissements dans les STI, pour des opérations d'exploitation de réseau routier, sont évalués, et recommande la mise en place d'une politique d'indicateurs de performance, afin d'évaluer les raisons du succès d'une stratégie basée sur les STI dans des pays différents. Il identifie les facteurs de succès pour la mise en place de ses stratégies, et les précautions à prendre pour que la stratégie ne devienne pas un échec. Des recommandations sont présentées afin que les gestionnaires routiers évaluent leurs projets liés au STI.

Le *Manuel des STI* est désormais utilisé comme référence dans certaines universités, et sert de base à des séminaires de formation et au développement professionnel dans de nombreux pays, notamment pour les étudiants et professionnels des pays dont l'économie est en transition. Il présente un éventail de solutions partant sur des exemples pratiques, en illustrant les méthodes de mise en œuvre des STI à l'aide d'études de cas. Le comité B2 a été informé de deux problématiques significatives relatives au manuel :

1. Le manuel doit être tenu à jour en s'appuyant sur les nouvelles expériences de déploiement de STI régulièrement mises en pratique, et notamment sur les études de cas présentées dans le rapport ;
2. Le coût élevé de l'édition imprimée du manuel ou de l'accès, payant, à sa version en ligne, constitue un frein à son utilisation à des fins pédagogiques, en particulier pour les diplômes de premier cycle universitaire et la formation professionnelle dans les pays en voie de développement.

Le comité B2 est parvenu à pallier cette problématique en tirant parti de l'expiration de l'accord commercial établi en 2004 avec les éditeurs de la version anglaise. Le comité a décidé d'inclure dans ses missions la mise à disposition gratuite du *Manuel des STI* en ligne, afin que le document soit accessible et téléchargeable n'importe où et par tous.

Par le biais d'un contrat conclu par le département des transports des États-Unis pour le compte du comité B2, l'intégralité du texte du *Manuel des STI* est en cours d'importation sur le site Internet du Comité technique Exploitation des réseaux routiers. Sa mise en forme devra permettre un téléchargement et une impression faciles par l'utilisateur.

Le contenu de la mise en ligne est organisé en différentes questions :

- Que représentent les systèmes de transport intelligents ?
- Comment les systèmes de transport intelligents marchent ?
- Qu'en est-il de l'architecture des STI et des normes
- Quels sont les bénéfices de l'utilisation des STI ?
- Comment planifier et financer des STI ?
- Comment lancer des STI ?
- Qu'en est-il des STI dans les pays en transition et en développement ?
- Vision des STI sur le long terme ?

Chaque chapitre a une table des matières montrant les sujets traités dans le chapitre avec des options pour voir et télécharger le chapitre entier, ou une partie d'un chapitre.

Le *Manuel des STI* viendra rejoindre le *Manuel d'exploitation des réseaux routiers*, publié par l'AIPCR en 2003 et également téléchargeable gratuitement depuis le site Internet du Comité technique Exploitation des réseaux routiers. À eux deux, ils constituent une ressource documentaire sur les thèmes de la gestion du trafic, de la gestion des incidents, de l'exploitation du trafic et de la fourniture de services sûrs et efficaces à l'ensemble des usagers de la route. Ces manuels proposent également des lignes directrices destinées à la mise en œuvre de technologies et de services de STI pour la gestion de la congestion et des corridors au sein d'un système de transport intégré.

L'aboutissement de ce projet est une mise à jour et une expansion du site internet du comité Exploitation des réseaux routiers en anglais comme en français, qui permettra aux parties intéressées d'accéder, de télécharger ou d'imprimer le *Manuel des STI* et le *Manuel d'exploitation des réseaux routiers* par chapitre ou section. Le site internet du comité est accessible à :

<http://road-network-operations.piarc.org/>

## BIBLIOGRAPHIE

- Manuel des STI de l'AIPCR 2000,  
Édition (en anglais uniquement): ISBN [1-58053-103-2](#)
- *Manuel d'exploitation des réseaux routiers*, AIPCR, 2003  
Disponible à : <http://road-network-operations.piarc.org/>
- Manuel des STI de l'AIPCR, 2<sup>ème</sup> Edition, 2004  
Disponible à : <http://road-network-operations.piarc.org/>  
Editions :  
Anglais : ISBN 2-84060-174-5  
Français : ISBN 2-84060-188-5

## CONCLUSIONS DU RAPPORT

Aujourd'hui, on ne peut pas considérer l'exploitation des réseaux routiers comme un service uniquement limité aux routes. Les stratégies pour l'exploitation des réseaux routiers doivent considérer la mobilité complète des personnes et des biens à l'aide de différents modes de transport. Les autorités ou les gestionnaires routiers ne déterminent pas la politique de transport. Un débat cohérent sur l'exploitation des réseaux routiers doit être lancé, parmi les gestionnaires, afin de proposer aux gouvernements une approche complète. La coopération inclut l'échange d'informations afin que les voyageurs puissent avoir accès à des données cohérentes leur permettant de faire leur choix. En outre, des gestionnaires différents devraient coopérer quotidiennement pour pouvoir partager leurs propres stratégies. Le comité technique B2 a réalisé une enquête qui souligne que la majorité des études de cas de gestion de trafic identifiées ont une composante multimodale. Le futur travail du comité devra prendre en compte cette dimension.

La coopération dans l'avenir s'étendra au véhicule lui-même : le conducteur contribuera de plus en plus au système de transport, à cause des communications temps réel entre le véhicule et l'infrastructure. Mais cela n'arrivera vraiment que si certaines conditions sont remplies. Les communications entre le véhicule et l'infrastructure nécessitent des investissements. Aucun modèle économique satisfaisant n'a été trouvé jusqu'à maintenant qui permette l'investissement privé. En outre, il va probablement y avoir socialement des bénéfices significatifs, en termes de sécurité, d'économie d'énergie, ce qui intéresse l'investissement public, mais jusqu'ici il n'y a aucune preuve de ces bénéfices, et les autorités sont réticentes à faire les premiers investissements. La coopération entre des gestionnaires routiers et l'industrie automobile devrait être poursuivie, et certainement étendue à l'industrie des routes (équipement et conception des routes) et les opérateurs télécoms / équipementiers de l'automobile.

L'AIPCR a fait un grand pas en avant dans la capitalisation et la diffusion de connaissances concernant les STI et l'exploitation des routes, en publiant en ligne aussi bien le manuel des STI que le manuel d'exploitation des réseaux routiers. Le Comité B2 exprime le désir que ce service soit maintenu, et que le contenu soit régulièrement mis à jour dans l'avenir. Ceci n'est pas possible en comptant uniquement sur les bonnes volontés du comité technique : un moyen doit être trouvé afin qu'une ressource rédactionnelle permanente réalise ce travail.