

SECURITE ROUTIERE

19 septembre 2007 (après-midi)

COMITE TECHNIQUE 3.1 SECURITE ROUTIERE

RAPPORT INTRODUCTIF

SOMMAIRE

RESUME	3
MEMBRES DU COMITE QUI ONT CONTRIBUE À CE RAPPORT	4
1. QUE PEUT-ON FAIRE POUR AMELIORER LES ROUTES DANS LE SENS DE LA SECURITE ?	4
2. PRENDRE EN COMPTE LES FACTEURS HUMAINS	7
3. RECUEILLIR ET UTILISER LES DONNEES ACCIDENTS.....	8
3.1. Introduction	8
3.2. Quelles données	8
3.3. Comment utiliser les données accidents.....	10
3.4. Types d'accident	11
4. AUDITS DE SECURITE ROUTIERE.....	11
4.1. Description	11
4.2. Recommandations pour les audits.....	12
4.3. La procédure d'audit	12
4.4. Auditeurs.....	13
4.5. Efficacité	13
5. INSPECTIONS DE SECURITE ROUTIERE.....	14
5.1. Définition de la RSI	14
5.2. Points clés	14
5.3. Recommandations pour les inspections	14
5.4. Procédure RSI	15
5.5. Rapport efficacité / coût de la procédure RSI	15
5.6. Inspecteurs de sécurité routière.....	16
6. CATALOGUE AIPCR DES PRATIQUES DE CONCEPTION "BONNES ET MAUVAISES"	16
7. SYSTEMES DE TRANSPORT INTELLIGENTS (ITS).....	16
7.1. Introduction	16
7.2. Exemples d'ITS efficaces.....	17
7.3. Mesures ITS les plus efficaces	18
7.4. Rôle des autorités routières	19
8. CONCLUSIONS	20
8.1. Actions pour l'AIPCR	20
8.2. Recommandations générales	20
8.3. Pistes pour le futur	21

RESUME

Des travaux allemands ont montré que les membres de la famille des victimes de la circulation souffrent terriblement et peuvent même se retirer de la vie publique pendant plus de dix ans. Afin de mettre un chiffre économique sur la question, il est utile de se rappeler que les accidents de la route coûtent approximativement 1 à 3 % du PNB annuel d'un pays.

Ce sont des ressources qu'aucun pays ne peut se permettre de perdre, en particulier pas les économies en développement. On estime que les pays en développement perdent actuellement environ 100 milliards de dollars US chaque année à cause des accidents de la route. C'est presque deux fois le total de l'aide au développement qu'ils reçoivent. Dans ces pays en particulier, ces pertes retardent sans aucun doute le développement économique et social.

Améliorer la sécurité routière est une nécessité.

Ce document décrit la perspective du CT3.1 de l'AIPCR sur les questions de sécurité routière reliées à l'infrastructure. En d'autres termes : comment améliorer les routes afin de réduire les décès ? Cela est le fruit du travail du CT de 2003 à 2007. Même si tous ces sujets n'ont pas été traités en détail pendant cette période, ce document essaie de donner une perspective complète sur les questions en jeu et les solutions disponibles.

Le travail du CT3.1 a mis en évidence que les améliorations de l'infrastructure peuvent aider à sauver des vies. Des procédures formelles telles que des audits de sécurité sur les projets routiers et des inspections de sécurité sur des routes en exploitation sont extrêmement efficaces et sont désormais décrites dans de nouveaux guides AIPCR.

Des systèmes de transport intelligents, qu'ils soient embarqués ou liés à l'infrastructure, offrent également de bonnes occasions pour réduire les accidents, et devraient être examinés par les pouvoirs publics et les exploitants routiers en coopération étroite avec les constructeurs automobiles et les équipementiers. Le nouveau guide AIPCR aide à identifier les systèmes les plus appropriés.

De manière générale, la conception et l'exploitation de l'infrastructure routière et des équipements devraient prendre en compte les facteurs humains chaque fois que possible, puisque tous les usagers de la route ont leurs limites physiologiques et psychologiques. Un nouveau guide AIPCR facilite cette tâche.

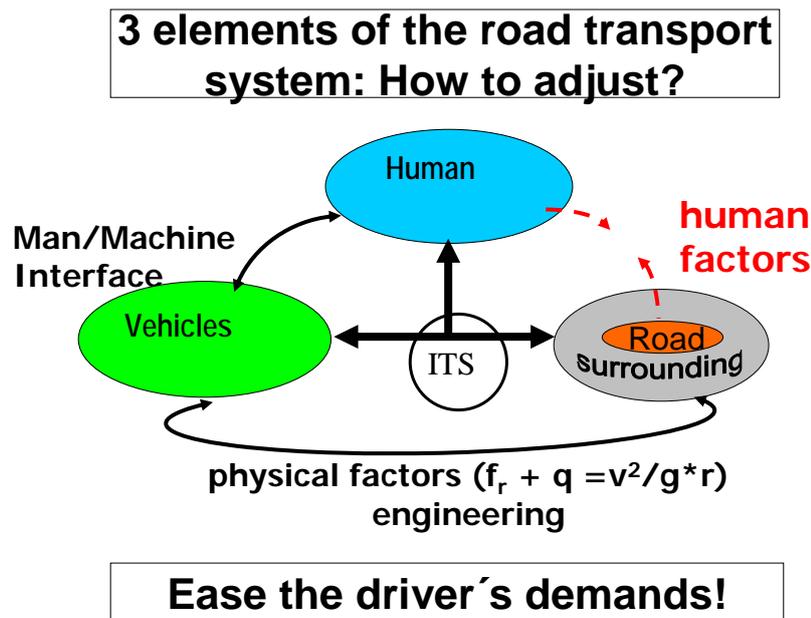
Des données accidents précises sont la base de politiques de sécurité routière valides, et le nouveau guide AIPCR aide à la collecte des données et aux stratégies d'analyse.

MEMBRES DU COMITE QUI ONT CONTRIBUE À CE RAPPORT

Mike Greenhalgh, Royaume-Uni
Phil Allan, Australie
Beth Alicandri, États-Unis
Hans-Joachim Vollpracht, Allemagne
Patrick Malléjacq, France
Peter Hollo, Hongrie
Larus Agustsson, Danemark

1. QUE PEUT-ON FAIRE POUR AMELIORER LES ROUTES DANS LE SENS DE LA SECURITE ?

Conduire implique simultanément des conducteurs, des véhicules et des routes et améliorer la sécurité requiert donc une approche systématique qui aborde ces trois sous-systèmes.



L'ingénierie routière est située traditionnellement à l'interface entre les véhicules et l'environnement de conduite (la route elle-même et son entourage), où la géométrie, la dynamique et l'optique sont les principaux facteurs physiques. Mais même les projets et mesures d'éducation et de contrainte les plus parfaits auront peu d'impact sans une intégration appropriée de ces trois facteurs et de leurs interfaces. On a montré que le potentiel de réduction d'accidents de cette approche est de plus de 50 % dans la plupart des pays.

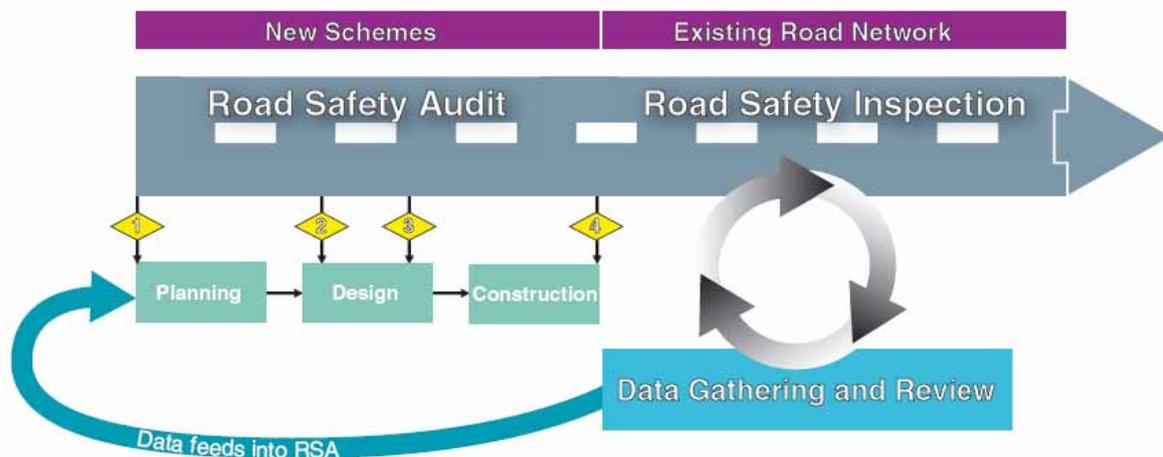
Tandis que les théories de sécurité routière traditionnelles mettent en avant la faute du conducteur comme le facteur majeur dans les accidents de la route, de plus en plus de pays adoptent une approche "systémique" où la sécurité de l'infrastructure et du véhicule est intégrée. Certains déclarent que les causes principales des accidents de la route sont le comportement du conducteur et l'état du véhicule, et concluent qu'examiner l'impact de l'infrastructure sur la sécurité routière est inutile et coûterait trop cher. C'est faux. La route, ses équipements et son entourage peuvent sauver des vies de différentes façons :

- la façon d'utiliser le terrain et la structure des établissements le long des routes aura une grande influence sur la sécurité routière
- quelques configurations devraient être complètement évitées car elles sont dangereuses et peuvent causer des accidents
- la route peut inciter les conducteurs à conduire calmement, de façon responsable et donc sûre
- la route peut aider les conducteurs à éviter les accidents
- en cas d'accidents, l'infrastructure peut aussi réduire leur gravité

On peut entreprendre des procédures variées d'amélioration de l'infrastructure pour des nouvelles routes et des routes existantes. Elles comprennent des audits de sécurité routière sur de nouveaux projets, des inspections de sécurité de réseau sur le réseau existant, une analyse des zones d'accumulation d'accidents ("point noir") et des enquêtes accident détaillées.

Le CT3.1 de l'AIPCR a pris en compte les pratiques et savoir faire internationaux, identifié plusieurs procédures fondamentales et proposé des définitions précises de celles-ci. Ce sont :

- **Audits de sécurité routière** : au stade de la conception du projet, avant de démarrer toute construction, passer les projets sur papier au crible sur toutes les questions de sécurité. C'est une procédure formelle conduite de préférence par un auditeur indépendant.
- **Inspections de sécurité routière** : conduire sur la totalité de la route, regarder chaque segment routier et vérifier si une série de points sont conformes avec les contraintes de sécurité routière. Ces inspections sont habituellement renouvelées à intervalles réguliers.
- **Gestion du réseau** : analyser les itinéraires propices aux accidents, comprendre les causes d'accident, mettre un ordre de priorité sur les actions, exécuter les améliorations requises sur l'infrastructure et poursuivre en évaluant la diminution des accidents sur cette zone.



Même s'il n'y a pas de données accidents disponibles, on peut faire beaucoup pour améliorer les routes dans le sens de la sécurité : les audits et les inspections ne requièrent pas de données accidents et sont extrêmement efficaces, et ce pour un coût qui reste mesuré. **Les données accidents** sont, cependant, très précieuses pour cibler les zones spécifiques sur lesquelles concentrer l'analyse et les ressources. La collecte des données accidents permet aussi d'améliorer la gestion du réseau ainsi que les audits et les inspections, pour l'identification de problèmes spécifiques sur lesquels il faut rester vigilant.

En exécutant de nouveaux projets ou des contre-mesures sur des routes existantes, on a besoin d'assurer que **les facteurs humains** sont pris en compte. Chaque étape depuis la conception et la construction jusqu'à l'équipement des abords de la route, devrait être planifiée et exécutée du point de vue des usagers de la route. Les routes peuvent être trop rectilignes et par conséquent amener les conducteurs à conduire trop vite. La signalisation peut être trop dense ou incohérente et les conducteurs peuvent être amenés à la négliger.

Le CT3.1 de l'AIPCR a préparé des guides et des listes de vérification sur ces questions. L'AIPCR a aussi préparé un catalogue facile d'emploi d'exemples de projets routiers bons et mauvais, qui comprend une série de contre-mesures à bas coût. Ce qui suit est un bref résumé de ces documents, aussi bien que l'indication de domaines qui requièrent encore d'être approfondis.

2. PRENDRE EN COMPTE LES FACTEURS HUMAINS

Le concept "facteurs humains" considère l'accident comme résultant d'une faute opérationnelle de la part du conducteur, causée par le manque ou une mauvaise interprétation des informations disponibles. Comme les caractéristiques du conducteur ne peuvent pas être changées, l'attention doit se porter sur les caractéristiques de la route : comment peut-on les changer afin de prendre en compte la perception du conducteur, le traitement de l'information et les types de réaction, et compenser le fait que les conducteurs ont des capacités physiologiques et psychologiques limitées pour l'action et la réaction?

C'est le but du concept "facteurs humains" : réduire la probabilité d'erreur opérationnelle à travers des tracés de routes orientés vers l'utilisateur et auto-explicatifs. L'utilisateur ne devrait être ni déconcerté ni invité à prendre des risques conscients ou inconscients.

En se basant sur ce concept, il est possible d'identifier des aspects de la route qui mènent à des accidents. De tels aspects dangereux nécessitent d'être examinés soigneusement et traités sur les projets routiers (à travers les audits de sécurité routière) et sur le réseau en exploitation.

L'approche facteurs humains est basée sur trois principes fondamentaux distincts :

- Le "**principe des 6 secondes**" : la route devrait donner aux conducteurs suffisamment de temps pour l'orientation (identification du point critique), la planification (décision de la vitesse ou de la trajectoire appropriées) et la réaction (freinage ou changement de direction) sur les zones de transition où il faut adapter la conduite. Ceci est équivalent à 300 mètres à 100 km/h. Les points critiques sont nombreux : croisements, virages, arrêts d'autobus etc.
- Le "**principe du champ de vision**" : la route devrait donner aux conducteurs un champ de vision sûr, en intégrant le fait que la vitesse change considérablement le champ de vision lui-même. Les aspects de la route et de ses abords tels des alignements d'arbres, peuvent en effet stabiliser le conducteur et l'aider à diriger précisément la voiture, ou au contraire agir comme des distractions ou suggérer une information trompeuse. La monotonie devrait aussi être évitée.
- Le "**principe de logique**" : la route devrait respecter les attentes perceptives du conducteur. Les dessinateurs devraient maintenir les caractéristiques de la route sur un itinéraire donné, et introduire les changements aussi tôt et aussi clairement que possible. Une rupture ou des changements de logique sont susceptibles de causer des erreurs opérationnelles.

Le rapport AIPCR sur les facteurs humains décrit ces principes en détail, en donnant des exemples de caractéristiques impropres d'infrastructures qui ne donnent pas aux conducteurs assez de temps pour agir, ou ne les conduisent pas proprement ou ne suivent pas leurs attentes perceptives.

Il comprend aussi des listes de vérification des caractéristiques à prendre en compte quand on analyse un projet routier ou une infrastructure existante, et suggère des mesures possibles pour y remédier.

3. RECUEILLIR ET UTILISER LES DONNEES ACCIDENTS

L'AIPCR a produit un guide sur comment créer et mettre à jour des cartes d'accidents. Les éléments clés de ce guide sont résumés ici.

3.1. Introduction

Une connaissance détaillée des accidents peut être utilisée de nombreuses façons et par conséquent, il est recommandé que les exploitants de la route collectent et compilent de telles données :

- les accidents ont tendance à arriver aux mêmes endroits : les données accidents peuvent identifier ces "points noirs" qui seront une cible principale pour un travail d'expert
- les causes des accidents peuvent être évaluées à partir de leur analyse soigneuse : une telle connaissance peut indiquer quelles mesures on doit prendre localement pour éliminer les sources des accident identifiées
- à l'échelon national on peut identifier des problématiques communes tels que les gens n'ayant pas mis leur ceinture de sécurité, ou des éléments latéraux dangereux : une telle connaissance peut indiquer quelles mesures on doit prendre au niveau national

Il existe des techniques variées pour collecter de telles données, archiver les données, les compiler au niveau national, les utiliser pour détecter les "points noirs" et identifier les causes.

Il est essentiel de noter qu'on doit analyser les nombres d'accidents en comparaison avec les données de trafic. Par exemple la signification de cinq accidents par an est totalement différente si la route supporte de hauts niveaux de trafic (comme sur autoroute) ou de bas niveaux (comme sur route de campagne).

3.2. Quelles données

On doit concevoir une base de données accident pour répondre à des objectifs spécifiques, qui habituellement sont de réduire les coûts sociaux des accidents, c'est-à-dire principalement de réduire les morts et les blessés. En conséquence les systèmes de collectes de données devraient se concentrer sur les accidents avec blessures.

Les données d'accident devraient inclure autant d'accidents enregistrés que possible, c'est-à-dire tous les accidents avec blessures plus tous les accidents avec dégâts matériels graves seulement, et autant que possible tous les accidents avec dégâts matériels mineurs seulement.

On peut trouver les informations nécessaires dans les comptes-rendus d'accidents de la police pour des accidents avec sinistre corporels, et parfois au delà selon les lois locales. Cependant, la police n'a pas d'informations sur tous les accidents. C'est pourquoi, comme complément, il est habituellement utile de collecter des données depuis les hôpitaux (ils gardent traces des blessures), des compagnies d'assurance (pour les dégâts aux véhicules) et d'autres sources.

Les comptes-rendus sommaires d'accidents devraient autant que possible contenir les éléments suivants :

- date et heure de l'accident
- usagers impliqués (nombre et mode de transport)
- localisation précise de l'accident, si la zone est construite ou non, etc.
- croquis simple de l'accident (pas nécessairement à l'échelle)

Les données suivantes sont aussi souhaitables, ce qui demande un peu d'efforts en plus :

- type d'accident
- indication dans le croquis de la partie responsable de l'accident
- cause clé de l'accident
- détails sur les aspects spéciaux tels que collisions avec un obstacle latéral
- conditions de la route, conditions de visibilité
- mesures de gestion de trafic
- géométrie

On devrait effectuer un contrôle de qualité des données, pour assurer par exemple que le relevé de l'endroit où l'accident a eu lieu est correct.

Ces données nécessitent d'être archivées proprement. Une archive de compte-rendu d'accident est une archive des copies des formulaires d'accidents complétés, triés par localisation. Elle devrait être organisée de façon à assurer un accès prompt aux documents chaque fois que le contenu de la base de données est requis pour une enquête locale d'accident. Une archive de compte-rendu d'accident complète devrait contenir les documents depuis au moins trois (préférentiellement six) années consécutives.

Une collecte limitée de données est préférable à pas de collecte du tout. Si les ressources locales sont restreintes, il est possible et utile de simplement poser des punaises sur une carte, qui montreront les "points noirs" de manière très aisée. Si on utilise des ordinateurs et des systèmes GPS c'est encore mieux.

3.3. Comment utiliser les données accidents

Le but de l'évaluation des accidents de circulation au niveau local est de détecter les "points noirs" et de les examiner en détail : déterminer où, pourquoi les accidents ont lieu à ces endroits précis et quelles mesures apparaîtraient propres à éliminer la source d'accident identifiée. Ceci requiert de créer des cartes d'accidents ainsi que des cartes par type d'accident.

Pour les sections où il y a un nombre d'accidents particulièrement grand ou des concentrations d'accidents comparables, on devrait également produire des diagrammes de collision.

Ces documents doivent être soigneusement analysés, puisque des accidents comparables indiquent souvent que les caractéristiques de la route sont défectueuses ou le système de gestion trafic inadéquat.

Les cartes elles-mêmes devraient être très lisibles, imprimées en noir et blanc et à une échelle détaillée. Elles devraient inclure toute l'information pertinente : nom de lieu/routes urbaines principales/feux de circulation/aspects spéciaux, etc.

On peut utiliser différentes cartes au même endroit : des cartes sur 1 année présentant tous les accidents, et des cartes sur 3 années montrant les accidents graves. La nécessité de cartes sur 1 et 3 années vient de l'observation que les accidents avec blessures graves sont distribués sur le réseau différemment des accidents en totalité et des accidents avec seulement des blessures légères. Comme il y a bien moins d'accidents graves, la période d'observation doit donc être augmentée de 1 à 3 ans.

Pour les routes hors des zones urbaines (y compris de courtes liaisons en traversée urbaine), il est judicieux d'inclure seulement les accidents avec blessure grave sur une carte sur 3 années.

Pour indiquer les accidents une bonne idée est d'utiliser des punaises de couleur différentes avec des diamètres différents : la couleur indique le type d'accident, le diamètre indique la gravité de l'accident.

Retirer les punaises de la première année sur une carte manuelle du type d'accident à la fin de la période de 3 années et ajouter les nouveaux accidents sur la même carte n'est pas recommandé car les erreurs sont inévitables et leur impact augmentera d'année en année et la période qu'on peut évaluer varie entre 2 et 3 ans.

3.4. Types d'accident

Le type d'accident décrit la situation du trafic qui a conduit à l'accident. Il est déterminé sur la base de la(des) manœuvre(s) effectuée(s) au moment de l'accident, ce qui n'est pas nécessairement la cause réelle de l'accident ou non plus la "sorte d'accident". Une telle classification aide à analyser un grand nombre d'accidents.

Il y a différents systèmes de type d'accidents, tel le système hongrois et l'allemand, et des types communs sont utilisés dans le cadre de CARE, la base de données accidents de l'Union Européenne.

A titre d'exemple, voici les types d'accident allemands (simplifiés) :

- accident de conduite : causé par une perte de contrôle du véhicule
- accident d'embranchement : causé par un conflit entre véhicules à une intersection ou une jonction
- accident de virage en croisement : causé par un conflit entre un véhicule qui doit laisser la priorité et un véhicule prioritaire à une intersection ou une jonction
- accident de traversée : causé par un conflit entre un véhicule et un piéton dans la rue
- accident causé par arrêt/stationnement : causé par un conflit avec un véhicule en déplacement et un véhicule stationné/à l'arrêt ou en train de stopper/stationner
- accident en trafic longitudinal : causé par un conflit entre usagers se déplaçant dans la même direction ou en direction opposée
- autre accident : demi-tours, marche arrière, collisions entre véhicules en stationnement, obstacles ou animal sur la route, panne de véhicule soudaine, etc.

4. AUDITS DE SECURITE ROUTIERE

4.1. Description

L'audit de sécurité routière (road safety audit, RSA) décrit un examen indépendant d'un projet pour prendre en compte les préoccupations de sécurité routière ou de circulation. On peut le considérer comme une partie d'un système complet de gestion qualité. Le RSA est une approche dynamique avec comme but premier d'identifier des problèmes de sécurité potentiels aussi tôt que possible dans le processus de planification, afin qu'on puisse prendre des décisions sur l'élimination ou la réduction de ces problèmes avant qu'un projet soit exécuté ou que surviennent les accidents.

Les éléments essentiels de cette définition sont :

- le RSA intervient au stade du projet, non sur des routes existantes ;
- c'est une procédure formelle, non informelle ;
- c'est une procédure indépendante ;
- le RSA est effectué par quelqu'un ayant expérience et formation appropriées;
- il est circonscrit aux questions de sécurité routière.

4.2. Recommandations pour les audits

Un RSA devrait être entrepris sur tout projet de routes nouvelles ou sur toute proposition de modification sur des routes existantes ou sur l'environnement routier, qui soit susceptible de changer les interactions entre les différents usagers, ou entre les usagers et leur environnement. On peut auditer divers projets d'amélioration routière : projet majeur de construction de nouvelle route, améliorations mineures, schémas de gestion trafic, développement et activités majeures de maintenance.

Il faut commencer l'audit très tôt dans le processus de tracé. Un audit précoce peut mener à une élimination précoce de problèmes et par conséquent à une minimisation en temps et en coût des étapes ultérieures pour corriger les erreurs. Dans la plupart des pays où le RSA est pratiqué, il est répété un certain nombre de fois durant le projet. Celles-ci peuvent avoir lieu à plusieurs, ou à toutes les, étapes clés suivantes :

1. étape de faisabilité
2. étape projet préliminaire
3. étape projet détaillé
4. étape avant ouverture
5. étape après ouverture c'est-à-dire surveillance de l'exécution

Pour assurer que des aspects de sécurité n'ont pas été négligés durant la procédure, on peut utiliser des listes de vérification pour assister les auditeurs à prendre en compte toutes les questions pertinentes. Les listes de vérification sont une aide pour l'application de la connaissance et de l'expérience et pour assurer que tous les paramètres sont intégrés. Elles identifient les questions et les problèmes qui peuvent surgir à chaque stade pertinent d'un audit. Des listes de vérification variées ont été développées par l'AIPCR pour les différentes étapes du développement d'un projet.

En général toutefois, les auditeurs doivent utiliser leur propre jugement sur la sécurité de tout aspect particulier.

4.3. La procédure d'audit

Le **client** (généralement l'autorité routière et le maître d'ouvrage), le **concepteur** et l'**auditeur** sont les trois acteurs principaux de la procédure d'audit et leurs rôles et responsabilités doivent être clairement définis. Il est important de clarifier cette question dans la politique et la procédure générale.

La procédure de RSA générale inclut 3 phases principales : *commande passée, *examen qui se termine avec un Compte Rendu d'Audit Écrit, donné au client, *achèvement comprenant une Réponse Écrite au compte-rendu d'audit. Toutes les recommandations doivent être examinées attentivement. Celles qui sont acceptées devraient être exécutées sans délai. Les problèmes identifiés que l'on considère comme insignifiants, ou en dehors des termes de référence, ou les recommandations considérées comme inappropriées, doivent être cités aux moyens d'une réponse formelle. Il est important que cette réponse formelle dise pourquoi les recommandations ne sont pas acceptées. Cette réponse assure la traçabilité de la prise de décision.

Un RSA est une partie intégrante du projet mais indépendante du projet lui-même. La procédure d'audit fournit, à intervalles réguliers, une estimation indépendante. Le client demeure responsable du projet final et devrait tenir compte de cette estimation. Dans le guide AIPCR, sont considérés comme clients les preneurs de décisions dans le projet, tel que les administrations routières nationales et locales, les compagnies de routes publiques et dans des cas spéciaux, les financeurs.

Pour une efficacité maximum il est très important que le RSA soit effectué par des auditeurs indépendants. Les auditeurs peuvent venir du privé, de l'administration, mais ils doivent être indépendants de l'équipe de projet.

4.4. Auditeurs

Le RSA devrait être conduit par une équipe d'auditeurs avec l'expérience adéquate dans les principes et la pratique de l'ingénierie de sécurité routière, l'ingénierie et la gestion du trafic, la conception des routes, les enquêtes accident et la prévention des accidents. Un auditeur qui a une bonne compréhension du comportement de l'utilisateur et de la perception humaine est aussi utile à cause des interactions entre l'utilisateur et l'environnement routier.

L'indépendance des auditeurs est importante pour qu'ils puissent donner un jugement et une évaluation impartiaux et non biaisés. L'indépendance dans ce contexte signifie que l'audit est opéré par des auditeurs qui n'ont pas de responsabilité dans le projet. Les auditeurs ont besoin d'être objectifs dans leurs estimations.

4.5. Efficacité

Il est démontré que les audits offrent un excellent rapport efficacité/coût. Une étude par Austroads sur les avantages du RSA a montré un bénéfice substantiel venant de la procédure. Pour les audits au stade du projet, il fut démontré que le rapport efficacité/coût d'exécuter toutes les recommandations des audits individuels allait de 3 à 1 jusqu'à 242 à 1. Ainsi 75 % des recommandations avaient un rapport efficacité/coût plus grand que 10 et 90 % des recommandations avaient un rapport efficacité/coût plus grand que 1. En termes de bénéfice de réduction d'accident l'expérience de la Grande-Bretagne suggère qu'au moins 33 % des accidents peuvent être évités potentiellement, ou leur gravité réduite, en effectuant des RSA.

5. INSPECTIONS DE SECURITE ROUTIERE

5.1. Définition de la RSI

Une inspection de sécurité routière (road safety inspection, RSI) est définie comme un examen systématique sur site d'une route existante ou d'une section de route pour identifier des conditions dangereuses, des défauts et des insuffisances qui peuvent conduire à des accidents graves.

Il est important de noter que :

- une RSI est systématique – cela signifie qu'elle aborde plusieurs sujets méthodiquement et opérée de façon systématique
- une RSI est opérée par un(des) expert(s) qui ne sont pas impliqués dans l'entretien de la route
- une RSI se rapporte à une route existante, non à des routes en construction
- une RSI est dynamique, essayant de prévenir les accidents, plutôt que en réaction à des accidents déjà survenus.

5.2. Points clés

La procédure RSI est systématique et pas seulement ciblée sur un "point noir" particulier identifié par des données accident, ou de l'information anecdotique provenant de la police locale ou des résidents. Le but de la RSI est d'identifier tous les aspects qui peuvent conduire à des accidents futurs, de sorte qu'un correctif puisse être mis en oeuvre avant que n'arrive l'accident.

Une RSI est différente de l'entretien de routine, qui est lui un procédé régulier où les questions classiques pour les infrastructure telles des branches surplombantes, la surface de la route, les fondrières, une signalisation de mauvaise qualité sont examinées et traités. La RSI est un procédé en soi, uniquement dédié aux questions de sécurité routière.

L'AIPCR a préparé un guide sur les RSI. Il suggère que des RSI deviennent un procédé de routine, mené à des périodes régulières et bien espacées. La fréquence exacte des RSI est une décision qui relève des autorités routières, elle pourrait varier suivant la route, les schémas d'investissement et les fonds disponibles. Un régime d'inspections régulières pourrait voir une route inspectée entièrement une fois tous les 10 ans par exemple.

5.3. Recommandations pour les inspections

Toutes les inspections devraient prendre en compte une série de facteurs humains en rapport avec les erreurs du conducteur qui sont induites par la route. Les questions qui devraient être examinées comprennent la charge de travail pour le conducteur, la perception, le choix de la vitesse, l'orientation et l'anticipation.

On peut inspecter toutes les routes mais une autorité routière peut souhaiter identifier des priorités, pour une raison quelconque, y compris des restrictions budgétaires. La mise en priorité peut se baser sur la région, le volume de trafic ou les données accidents. Comme mentionné ci-dessus, les données accidents peuvent aider en indiquant les plus mauvaises routes en termes de sinistres et ces routes pourraient être inspectées en premier.

Il est recommandé que les inspections aient lieu de jour et de nuit. Il est aussi suggéré que l'on considère des inspections à différentes saisons si celles-ci sont extrêmement différentes, par exemple de la neige en hiver et beaucoup de sécheresse et de chaleur en été. Des questions spécifiques peuvent être examinées : si la route passe devant une école par exemple, l'inspection devrait avoir lieu notamment quand les écoliers arrivent ou quittent l'école ; si la route inclut une zone commerciale, l'inspection devrait comprendre des moments d'activité importante.

Alternativement, si l'on sait que les caractéristiques de la route ont changé, par exemple une nouvelle signalisation et/ou des marquages, de nouvelles plantations, éclairage et conditions de surface, une RSI limitée ciblée sur ces sujets peut être effectuée par l'administration routière.

5.4. Procédure RSI

Il y a quatre étapes dans la procédure RSI :

- étape 1 travail préparatoire de bureau
- étape 2 étude sur le terrain
- étape 3 compte-rendu de la RSI
- étape 4 suivi

Selon la complexité du travail; une inspection peut être conduite par un inspecteur isolé ou par un groupe allant jusqu'à 5 inspecteurs. Les membres du groupe RSI devraient avoir une très bonne connaissance spécialisée en sécurité routière et une connaissance en profondeur de la région ainsi qu'une compréhension des contre-mesure potentielles et de ce qui est requis pour leur mise en œuvre.

Pour l'étude de terrain l'inspecteur utilisera des listes de vérification comme aide pour se rappeler les connexions cruciales entre la route et les erreurs des conducteurs. Le CT3.1 de l'AIPCR a développé des listes de vérification à partir d'expériences internationales pour les autoroutes, les routes principales urbaines et interurbaines.

5.5. Rapport efficacité / coût de la procédure RSI

Les RSI doivent déboucher sur des traitements dont on a prouvé l'efficacité dans l'amélioration de la sécurité routière. Une étude norvégienne a mis en lumière que, par exemple, ajouter une glissière de sécurité le long d'un remblai peut réduire les accidents d'entre 10 et 40 %, remplacer des lampadaires fixes par des lampadaires fléchissants peut mener à une réduction d'accidents jusqu'à 75 %.

5.6. Inspecteurs de sécurité routière

Les inspecteurs de sécurité routière devraient aussi recevoir un certificat pour confirmer qu'ils ont la formation ou l'expérience appropriées.

6. CATALOGUE AIPCR DES PRATIQUES DE CONCEPTION "BONNES ET MAUVAISES"

L'ingénierie en sécurité routière est courante dans beaucoup de pays depuis de nombreuses années maintenant, et cela a réussi à abaisser les nombres de tués et de blessés graves sur nos routes.

L'AIPCR a développé un catalogue de pratiques de conception "bonnes et mauvaises" pour aider les concepteurs et les ingénieurs en sécurité routière à assurer à la fois que les projets sont mieux menés dès le départ ou, lorsqu'un problème de sécurité routière existe déjà, à suggérer des solutions possibles que l'on peut mettre en œuvre. Ce catalogue vise à illustrer graphiquement les problèmes et solutions potentiels et à donner des comparaisons de coûts pour aider à développer les solutions les plus efficaces.

Ce catalogue ne peut bien sûr pas aborder toutes les situations que les concepteurs ou les ingénieurs en sécurité routière rencontreront. Il se propose cependant de mettre en lumière les éléments clés dans la planification, la conception, et l'exploitation de réseaux routiers, qui contribuent à la sécurité routière.

Il peut aider chaque gestionnaire à inventer son propre système RSI et RSA et les listes de vérification s'y rapportant.

7. SYSTEMES DE TRANSPORT INTELLIGENTS (ITS)

7.1. Introduction

Les ITS sont utilisés depuis plus de vingt ans et comprennent en réalité des instruments utilisés habituellement et largement testés, tout comme de nouveaux systèmes qui pénètrent le marché régulièrement. Les ITS sont des systèmes liés au transport employant des techniques d'information et de communication. Ils sont extrêmement divers et comprennent des systèmes de collecte de données trafic (boucles etc.), des systèmes le long de la route tels que panneaux à messages variables, des systèmes embarqués tels que de l'information trafic en temps réel, des systèmes d'adaptation de la vitesse intelligents etc. Les ITS peuvent faciliter la tâche du conducteur ou promouvoir la multimodalité, en réduisant le risque pour le conducteur d'être impliqué dans un accident ou en augmentant ses chances de survie. Efficacement appliqués, les ITS peuvent réduire la congestion, épargner des vies et de l'argent ainsi que réduire les menaces sur notre environnement.

Les ITS interagissent avec les conducteurs et leur comportement, et par conséquent les autorités routières doivent avoir une bonne connaissance de ces systèmes et les prendre en compte dans leurs plans d'action de sécurité routière. L'AIPCR a préparé un rapport destiné aux autorités routières, détaillant les ITS ainsi que leurs effets sur la sécurité routière afin de les aider à définir leur propre stratégie quant au déploiement et à la coopération à mener avec les fournisseurs et les exploitants.

7.2. Exemples d'ITS efficaces

Le rapport se concentre sur les impacts de sécurité routière des différents ITS, et distingue entre ceux qui sont tout à fait prêts pour le déploiement opérationnel et ceux qui sont encore à l'essai.

Quelques ITS basés sur l'infrastructure se sont avérés efficaces pour réduire le nombre de morts sur route. On trouve généralement les meilleurs ratios bénéfice-coût (Perrett et Stevens 1996) pour les systèmes de contrôle des feux et signaux aux intersections ou sur le réseau, qui sont habituellement mis en œuvre dans les zones urbaines.

La gestion dynamique du trafic et les avertissements locaux de danger pour les ponts ou les tunnels ont un ratio bénéfice-coût bien supérieur à 1 pour les volumes de trafic les plus élevés.

Un autre exemple se rapporte aux panneaux à messages variables (PMV, VMS) : ils peuvent être harmonisés au delà des frontières nationales, et la compréhensibilité des messages peut ainsi être améliorée. Des projets européens tels que FIVE (cadre pour la mise en œuvre harmonisée des PMQ en Europe), entre autres, on fait des propositions pour une telle harmonisation.

Quelques mesures ITS ont prouvé leur impact sur la sécurité routière et sont tout à fait prêtes au déploiement ou au moins à des essais étendus :

- rappes de la ceinture de sécurité
- aides automatisées à l'application de la réglementation : caméras vitesse, caméras feu rouge, contrôle de distance dans les tunnels, "alcolock"
- gestion des incidents : détection automatique d'incident, PMV, systèmes d'avertissement embarqués ou intégrés dans l'infrastructure
- fourniture d'information en temps réel, ce qui a un impact considérable sur l'efficacité du réseau et sur la gestion des incidents
- localisation des accidents par GPS

Certains systèmes semblent prometteurs et doivent être étudiés de façon étendue :

- programme ou contrôle électronique de stabilité (ESP) : système qui augmente la stabilité latérale des véhicules
- adaptation de la vitesse / alertes vitesse: si le véhicule est trop rapide, des alertes retentissent ou des retours physiques aident le conducteur à réduire sa vitesse ; ceci requiert des bases de données de limite de vitesse qui gardent trace en temps réel des limites de vitesse statiques ou variables
- systèmes appel d'urgence : en cas d'accident un message est envoyé automatiquement aux services d'urgence avec la donnée de localisation
- systèmes d'avertissement d'écart de la voie et d'assistance à tenir la voie

7.3. Mesures ITS les plus efficaces

Le tableau montre les sept mesures ITS ayant les meilleurs effets estimés sur le nombre de morts sur la route.

Type de ITS		Type d'accident affecté	Réduction estimée de morts dans ce type spécifique d'accident	Source
Route	Aides automatisées à l'application de la réglementation	Accidents impliquant une violation des règles de trafic comme la vitesse, brûler un feu rouge	-15...-25 %	Kulmala 2005
Route	Contrôle de signal d'intersection	Accidents de croisement et de virage, renversement de piéton	-15...-25 %	Kulmala 2005
Route	Gestion dynamique du trafic et avertissement local de danger	Accidents en conditions adverses comme des carambolages	-5...-25 %	Base de données UE d'effets de sécurité et Forum Sécurité 2005
Route et véhicule	Adaptation, ajustement et alerte intelligents de vitesse	Accidents impliquant la vitesse	-15...-25 %	Base de données UE d'effets de sécurité 2006, COWI 2006 et Forum Sécurité 2005
Route et véhicule	Appel d'urgence	Tous les accidents graves	-2...-15 %	Forum Sécurité 2005
Véhicule	Programme ou Contrôle Électronique de Stabilité (ESP/ESC)	Tous les accidents sauf singuliers, perte de contrôle, accidents sur routes mouillées et glissantes	-15...-40%	Forum Sécurité 2005
Véhicule	"Alcolock"	Accidents impliquant des conducteurs intoxiqués	-20...-25 %	Forum Sécurité 2005

Note : Les effets ci-dessus supposent une part de marché de 100% des systèmes véhicules ; les effets des systèmes routiers sont estimés sur les sections équipées et aux alentours.

7.4. Rôle des autorités routières

Les ITS sont des outils très utiles dans l'amélioration de la sécurité routière et l'AIPCR recommande que les autorités routières préparent et mettent en vigueur un plan d'action ITS à moyen terme. Les pays en développement peuvent aussi en bénéficier car les systèmes ITS ne sont pas toujours coûteux et certains ont un ratio bénéfice / coût très élevé.

Cela inclut des systèmes purement liés à l'infrastructure pour lesquels les autorités routières sont pleinement responsables. Le plan d'action ITS devrait également inclure une vision commune partagée avec les constructeurs automobiles, les équipementiers, les fournisseurs de services et l'industrie des télécommunications. Le rapport de l'AIPCR distingue entre les systèmes basés sur l'infrastructure, les systèmes embarqués et ceux qui combinent les deux techniques, et recommande aux autorités routières des actions en conséquence :

- systèmes basés sur l'infrastructure : déployer les systèmes éprouvés sur tous les réseaux et étudier les systèmes prometteurs
- systèmes embarqués : recommander au plus haut niveau qu'ils soient réellement déployés
- systèmes qui combinent les deux techniques : engager une coopération avec les constructeurs et les fournisseurs pour élaborer les interfaces et standards requis, accélérer le déploiement et déployer les systèmes éprouvés sur tous les réseaux.

Quand les budgets sont restreints il faut se souvenir que la priorité doit être donnée aux systèmes les plus efficaces en relation à leur coût plutôt qu'aux plus sophistiqués, en les comparant notamment avec des actions plus traditionnelles tels que les barrières de sécurité ou les traitements de surface. Le développement continu de la technique et l'émergence de nouvelles solutions constituent un réel défi car les systèmes semblent devenir obsolètes très rapidement. Néanmoins les éléments de base sont stables : méthodes de positionnement, identification, information sur l'état du réseau, interfaces de communication de données et architecture des systèmes. Pour cette raison les autorités routières peuvent mener des investissements en ITS sans se soucier outre mesure du vieillissement des composants.

Le rôle des autorités routières englobe aussi des missions de régulation :

- vérifier que les systèmes embarqués ne distraient pas les conducteurs de leur tâche principale de conduite, et respectent les standards de sécurité de l'interface homme-machine
- surveiller la qualité des systèmes et des services et, pour leurs propres services et systèmes, définir et publier les niveaux de qualité visés et atteints
- surveiller les activités de standardisation et engager les travaux nécessaires. Des exemples pertinents sont les échanges de données transfrontière, l'architecture des systèmes et le contrôle du trafic.

Les autorités routières peuvent aussi être engagées dans des efforts de recherche et des projets pilotes, spécialement sur des sujets négligés par les forums internationaux et l'industrie, tels les usagers vulnérable, puisque les systèmes embarqués visent presque toujours à améliorer la sécurité des conducteurs et des occupants de la voiture seulement, plutôt que les piétons qui peuvent être heurtés.

Pour des systèmes embarqués efficaces les autorités routières peuvent faire pression sur les constructeurs de véhicules pour qu'ils incluent les systèmes en standard, et peuvent influencer les gouvernements pour abaisser les taxes sur ces systèmes si c'est approprié. Pour les systèmes basés sur la route, les autorités routières peuvent mettre en œuvre ces systèmes aux endroits où l'impact sur le nombre des accidents serait significatif. Il en va de même pour les systèmes incorporant à la fois les techniques route et véhicule.

8. CONCLUSIONS

Le principe fondateur du CT est que la conduite implique des conducteurs, des véhicules et des routes simultanément et que améliorer la sécurité routière requiert une approche systémique qui implique d'aborder les trois sous-systèmes.

8.1. Actions pour l'AIPCR

Respect des règles et éducation du conducteur

Le respect des règles et l'éducation du conducteur sont généralement considérés comme des façons efficaces d'améliorer la sécurité routière dans son ensemble. Cependant elles n'entraient dans le champ de notre CT. Le CT3.1 recommande ainsi :

- l'AIPCR doit définir sa position sur le respect des règles et l'éducation du conducteur
- si cela est intéressant nous recommandons que l'AIPCR crée un CT additionnel dévolu à ces sujets
- dans ce cas, la coopération entre le CT infrastructure et ce nouveau CT devra être définie convenablement
- comme d'autres organisations telles que l'OMS travaillent déjà sur ces sujets, une coopération active entre elles et l'AIPCR serait requise.

Manuel de sécurité routière

L'AIPCR a produit un Manuel de Sécurité Routière en 2003 qui est une compilation des procédures de sécurité routière. Il nécessite d'être révisé régulièrement.

8.2. Recommandations générales

Toutes les procédures ci-dessus ont prouvé leur efficacité dans l'amélioration de la sécurité routière. Tous les pays et les exploitants de la route sont encouragés à les déployer sur leur réseau.

Les priorités peuvent varier de pays à pays et il est nécessaire de les définir localement. Néanmoins, on peut immédiatement mettre en pratique les audits de sécurité routière dans chaque pays.

Les pays développés ont habituellement déjà des données accident complètes et des procédures de traitement des "points noirs". Néanmoins ils peuvent encore trouver avantage à déployer le RSA et certainement la RSI.

Les pays en transition devraient absolument viser en premier le RSA pour leurs nombreux projets. Ils peuvent chercher des mesures efficaces et devraient par conséquent investir aussi dans le traitement des "points noirs".

Les bailleurs de fonds devraient faire des RSA une condition pour le financement de tous les projets routiers. Ils devraient aussi rendre disponibles des fonds pour le financement des mesures de sécurité sur le réseau routier existant, telles les RSI, le traitement des "points noirs" et la collecte des données accidents.

Chaque pays a besoin de définir sa stratégie de collecte de données accidents nationale et a besoin de l'appliquer avec tous les partenaires impliqués (police, etc.).

Les efforts devraient se poursuivre afin de prendre en compte les facteurs humains chaque fois que possible : tous les usagers de la route (conducteurs, piétons, cyclistes...) ont leurs limitations physiologiques et psychologiques, et la conception et l'équipement des infrastructures routières devraient en tenir compte systématiquement.

8.3. Pistes pour le futur

Durant la période 2004-2007, nous avons également identifié des sujets qui nécessitent une étude plus détaillée afin de dégager des informations de référence et élaborer des recommandations.

Cadre légal pour les praticiens de la sécurité routière

Qui a la charge d'ordonner un RSA ? Qui est responsable si les remarques d'un audit ne sont pas convenablement prises en compte ? A quelle fréquence un segment de réseau devrait-il être inspecté ? Comment sont certifiés les inspecteurs ou auditeurs ? Quel est leur niveau de responsabilité ?

=> Un catalogue de pratiques existantes aiderait les autorités à décider le meilleur cadre légal dans leur pays.

Gestion de sécurité de réseau (NSM)

La NSM identifie les itinéraires du réseau routier où les accidents se produisent à plus haute fréquence, en analyse les causes en détail et ensuite propose des recommandations pour y remédier. La NSM intègre une perspective d'analyse très large de l'infrastructure et des processus de conduite afin de prendre en compte tous les facteurs affectant les conducteurs sur un itinéraire donné.

=> Un guide sur la NSM serait très utile.

Traitement des "points noirs"

Les données accidents, même rudimentaires, permettent d'identifier les "points noirs". Leur traitement est le procédé qui permet de les identifier, enquêter et suggérer des solutions pour les endroits présentant un nombre d'accidents significativement élevés.

=> Un guide sur le traitement des "points noirs" serait très utile, particulièrement pour les pays en transition.

Sécurité routière en zones urbaines

Le TC 3.1 s'est focalisé sur la sécurité des routes interurbaines. Les zones urbaines posent un problème plus complexe dû à l'usage mixte du réseau, au nombre élevé d'usagers vulnérables et aux grandes variations de vitesse. Cette question n'en est que plus importante du moment où les zones urbaines se développent sur toute la planète. Des données récentes dans quelques pays développés ont également montré que la sécurité s'est améliorée sur les autoroutes mais pas dans les zones urbaines.

=> Un guide sur la sécurité routière en zones urbaines pourrait être bénéfique à la fois aux pays développés et en développement.

Sécurité autour des zones de travaux

Les accidents sur les zones de travaux sur routes sont malheureusement trop fréquents et sont sensibles politiquement et économiquement lorsque le personnel blessé ou tué était en train de travailler à l'amélioration de l'infrastructure elle-même. De plus, les gestionnaires de réseau ont accès à un grand nombre de mesures préventives et font de plus en plus de la sécurité autour des zones de travaux une priorité personnelle.

=> Un guide sur les mesures de sécurité autour des zones de travaux aiderait les gestionnaires à prévenir des situations dangereuses.

Comparaison de l'efficacité de toutes les mesures de sécurité

Une grande variété de mesures est disponible pour améliorer la sécurité routière : RSA, RSI, etc. pour améliorer l'infrastructure ainsi que l'éducation des conducteurs, l'aide au respect de la règle, l'organisation de services d'urgence, etc.

=> La connaissance de l'efficacité comparée de toutes ces mesures aidera à mieux allouer les ressources, notamment budgétaires, de la façon la plus efficace.

Procédures politiques pour promouvoir la sécurité routière

Un grand nombre d'institutions publiques ou privées ont un rôle dans l'amélioration de la sécurité routière : autorités routières, autorités de transport, exploitants de réseau, police, ministère de l'éducation, compagnies d'assurances, ministère de la santé, hôpitaux, services d'urgence, etc. Une coordination étroite de tous ces acteurs à travers une structure telle qu'un "conseil national de sécurité routière" est requise pour identifier des priorités, établir des objectifs et surveiller leur bonne réalisation.

=> Des recommandations sur comment mettre en place un tel conseil et comment l'organiser contribuerait à réduire les accidents.

Nous espérons aborder ces sujets sur la période 2008-2011.