

METHODES PRAGMATIQUES ET OUTILS INNOVANTS POUR AMELIORER LA SECURITE DU RESEAU ROUTIER NATIONAL EN FRANCE

R.CHASSANDE-MOTTIN

Bureau des aménagements de sécurité et du service aux usagers,
Direction des infrastructures de transport,
Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement, France
rodolphe.chassande-mottin@developpement-durable.gouv.fr

RÉSUMÉ

Les gestionnaires du réseau routier national français améliorent la sécurité des usagers en concevant, en exploitant et en entretenant plus de 20 000 km de routes. La transposition de la directive européenne n°2008/96/CE relative à la gestion de la sécurité des infrastructures routières est l'occasion de conforter, compléter et valoriser les quatre procédures globales d'amélioration de la sécurité actuellement utilisées en France.

L'article présente comment sont concrètement appliquées ces démarches, tire les enseignements de leur mise en œuvre et présente leurs récentes évolutions en lien avec la directive. Puis, un outil innovant de recueil des éléments de l'infrastructure est présenté : l'ISRI'Cam.

La procédure d'étude des incidences sur la sécurité routière des projets routiers permet d'identifier et de quantifier les conséquences sur la sécurité des différentes variantes du projet étudiées, afin d'alimenter le débat qui conduira au choix d'une variante.

Pour les infrastructures neuves ou celles profondément modifiées, la procédure du Contrôle de Sécurité des Projets Routiers (CSPR) organise les audits de sécurité réalisés aux différentes phases d'études du projet, avant la mise en service, puis quelques mois après le début de l'exploitation.

Sur le réseau existant, la démarche Sécurité des Usagers sur le Réseau Existant (SURE) permet de hiérarchiser les tronçons d'itinéraires en fonction du gain potentiel de sécurité. Sur les tronçons offrant le plus grand potentiel, un diagnostic complet de l'infrastructure (analyse des accidents, relevé des caractéristiques de la route) est réalisé, débouchant sur un plan d'actions et sur la réalisation des actions.

Depuis 2009, des Inspections de Sécurité Routière des Itinéraires (ISRI) sont réalisées tous les trois ans. Des inspecteurs formés, ne connaissant pas l'itinéraire et indépendants du gestionnaire local, parcourent le réseau routier national de jour et de nuit. Grâce à leur « œil neuf », ils détectent les événements de l'infrastructure ayant un lien avec la sécurité, ce que les agents en charge de l'exploitation au quotidien peuvent ne plus voir.

Ces procédures font l'objet d'une documentation technique élaborée par le Ministère. Ceci assure, sur tout le réseau routier national, une homogénéité dans le traitement de la route, une rationalisation des moyens utilisés et donc une amélioration de l'efficacité du travail des gestionnaires.

Déployé depuis 2010, l'ISRI'Cam permet, facilement et à faible coût, de localiser des événements de l'infrastructure, prendre une photo, enregistrer un commentaire audio et élaborer un rapport de visite. De nombreuses autres applications (connaissance du patrimoine, cartographie des équipements) sont possibles grâce à cet outil innovant.

1. LA DIRECTIVE EUROPEENNE ET SON APPLICATION EN FRANCE

La directive européenne n°2008/96/CE sur la gestion de la sécurité des infrastructures routières [1] fixe les éléments servant de base à la mise en œuvre de démarches d'amélioration de la sécurité.

Chaque Etat membre doit transposer cette directive en droit national avant le 19/12/2010 et devra fournir les lignes directrices (guides méthodologiques) à la Commission Européenne avant le 19/12/2011.

1.1. Transposition de la directive en France

La transposition de la directive en France comporte un volet législatif (adoption d'une Loi) et un volet réglementaire (décrets et arrêtés). La Loi n°2011-12 du 5 janvier 2011 portant diverses dispositions d'adaptation de la législation au droit de l'Union européenne [2] est le volet législatif de la transposition. Elle sera complétée par des décrets et des arrêtés.

La Loi introduit le principe du déploiement de quatre démarches d'amélioration de la sécurité des infrastructures routières : l'évaluation des incidences d'un projet routier sur la sécurité routière, les audits de sécurité des projets routiers, les inspections de sécurité et une démarche de recensement du réseau et de classification de sa sécurité.

1.2. Le réseau routier où s'applique la directive

Dans la directive, il est indiqué que les différentes démarches doivent s'appliquer sur le réseau routier trans-européen (RTE).

Le réseau français a une longueur d'un million de kilomètres environ (voir tableau 1).

Tableau 1 - Le réseau routier français

Type de réseau		Longueur en km
Réseau routier national	Réseau concédé	Environ 8 000 km
	Réseau non concédé	Environ 12 000 km
Réseau routier départemental		Environ 300 000 km
Réseau routier communal		Environ 700 000 km

Le gouvernement français a décidé d'appliquer les démarches de sécurité définies par la directive sur la totalité du réseau routier national, soit sur près de 20 000 km de routes. Cela correspond à un réseau routier environ deux fois plus grand que le réseau français inclus dans le RTE.

1.3. Les administrations chargées du suivi du déploiement de la directive.

La direction des infrastructures de transport du ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement assure le suivi du déploiement de la directive sur la totalité du réseau routier national en coordination avec la délégation à la sécurité et à la circulation routières.

Le réseau scientifique et technique du ministère est chargé de l'élaboration de la doctrine technique et méthodologique sur laquelle sont basées les déclinaisons françaises des démarches d'amélioration de la sécurité des infrastructures routières inscrites dans la directive européenne.

2. LES SEPT CRITERES DE LA SECURITE DES INFRASTRUCTURES ROUTIERES

La base technique qui constitue l'état de l'art français et le socle sur lequel sont fondées les démarches d'amélioration de la sécurité des infrastructures routières propose une vision systémique de la sécurité routière. Les trois composants principaux, les usagers – les véhicules – les infrastructures routières, sont en interaction dans un système qui est à l'équilibre (voir figure 1). L'accident de la route révèle une rupture dans cet équilibre.

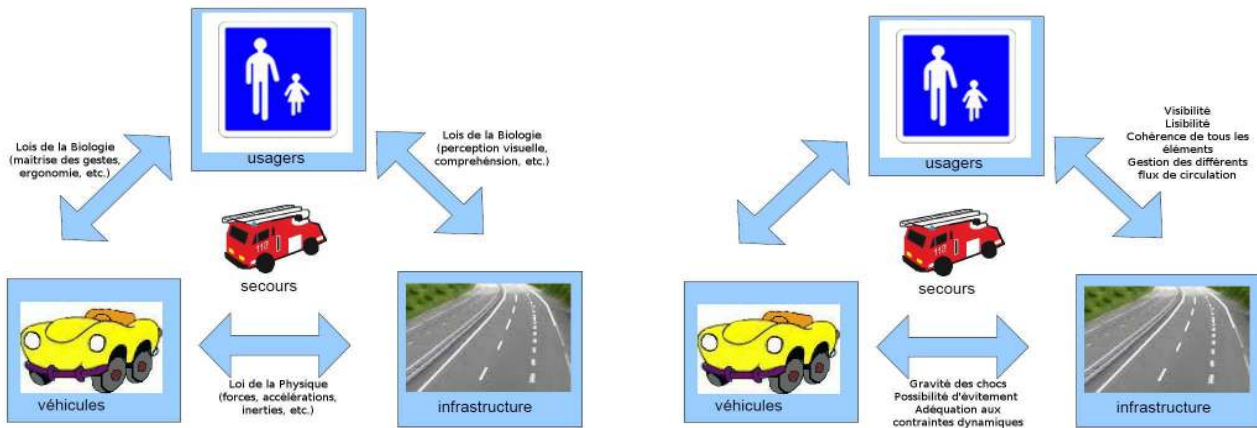


Figure 1 - le système "usagers - véhicules - infrastructures" et les sept critères de sécurité

Afin d'identifier, du point de vue de l'infrastructure routière, les leviers qui peuvent être utilisés pour augmenter la sécurité des usagers, sept critères ont été définis [3]. Ces critères sont présentés ci-après et sont illustrés par des photos prises à l'occasion d'audits de sécurité ou d'inspections de sécurité du réseau routier existant.

2.1. La visibilité

Est-ce que les usagers ont assez de temps (c'est à dire existe-t-il une distance suffisante sans obstacle visuel) pour voir un événement (un véhicule arrêté sur la chaussée), un panneau de signalisation, un lieu particulier (ex : une intersection) ?

Cette notion de visibilité peut être appréhendée comme une distance géométrique mesurable. Sur la photo de gauche, la présence d'une intersection dans un virage peut constituer un enjeu de visibilité entre les usagers souhaitant tourner à gauche et ceux arrivant en face. Sur la photo de droite, un autre problème de visibilité peut exister lorsqu'un virage se situe après un sommet de côte. Dans ce cas, l'utilisateur ne peut pas le voir et donc facilement anticiper le changement de trajectoire et de vitesse nécessaire.



Figure 2 - deux exemples de problème de visibilité

2.2. La lisibilité

Est-ce que les informations envoyées par l'infrastructure (la route et son environnement) sont suffisamment claires et sans ambiguïté, pour être comprises par les usagers ?

Ce critère ne peut pas facilement être mesuré, puisqu'il nécessite de prendre en compte le processus de compréhension qui se produit dans le cerveau de l'utilisateur, en fonction des informations recueillies par les yeux de l'utilisateur. Sur la photo de gauche, le panneau d'avertissement « virage à droite dangereux » est peut-être pertinent par rapport au virage situé 150 mètres plus loin, mais l'information est incompréhensible pour l'utilisateur qui constate que le prochain virage est un virage à gauche. La photo de droite présente une situation où l'accumulation d'informations inscrites sur les panneaux de signalisation empêche l'utilisateur de comprendre aisément l'ensemble des messages ou au moins les plus importants.



Figure 3 - deux exemples de problème de lisibilité

2.3. L'adéquation de l'infrastructure aux contraintes dynamiques des véhicules

Est-ce que les caractéristiques de la chaussée (dévers, adhérence, état de surface, etc.) évitent les problèmes dynamiques des véhicules (par exemple le dérapage) ?

Ce critère vient mettre en lumière le lien entre l'infrastructure et les véhicules. Il s'agit de la sécurité primaire, qui intervient avant que ne se produise une perte de contrôle du véhicule. Sur la photo de gauche, le ressuage de la couche de roulement entraîne une diminution de l'adhérence de l'infrastructure. Sur la photo de droite, la rupture dans le profil en long représente un enjeu dynamique pour des véhicules qui roulent à une vitesse importante (inconfort pour les automobilistes, risque de déséquilibre des motocyclistes).



Figure 4 - deux exemples de problème d'adéquation de l'infrastructure aux contraintes dynamiques des véhicules

2.4. Les possibilités d'évitement et de récupération

Est-ce qu'un usager, alors qu'il est en train de perdre le contrôle de son véhicule, peut utiliser les accotements de la chaussée pour récupérer son véhicule ?

Ce critère vient également évaluer le lien entre l'infrastructure et les véhicules. Il s'agit encore de la sécurité primaire, qui intervient avant que ne se produise un accident suite à une perte de contrôle du véhicule. Sur la photo de gauche, la marche importante (plus de 6 centimètres) entre la nouvelle couche de roulement et l'accotement, dont l'adhérence est très faible, ne permettra pas à l'usager de récupérer son véhicule en cas de perte de contrôle. Sur la photo de droite, la présence de gravillons roulants sur les bords de chaussée ne favorisera pas la récupération du véhicule en cas de perte de contrôle.



Figure 5 - deux exemples de problème de manque de possibilité d'évitement et de récupération

2.5. La gravité des chocs

Est-ce que les obstacles situés en bord de chaussée ont été supprimés, déplacés ou isolés, dans le but de réduire les conséquences d'un accident ?

Ce critère correspond à un enjeu très important de l'accidentalité en France. Les obstacles peuvent être naturels (arbres, etc.) ou artificiels (têtes de buse, supports de signalisation). Les différents obstacles n'auront pas la même agressivité pour les différents usagers. Par exemple, un dispositif de retenue de type glissière métallique sera comparativement plus agressif pour un usager de deux-roues motorisés que pour un usager dans un véhicule léger ou dans un poids lourd. Sur la photo de gauche, les arbres et les têtes d'aqueduc constituent des obstacles très agressifs. Un dispositif de retenue constitue un obstacle pour les usagers vulnérables. Sur la photo de droite on constate que la pose de ces dispositifs ne respecte pas les prescriptions techniques, notamment leur position par rapport à l'obstacle à isoler et la gestion des extrémités. Les dispositifs sur cette photo constituent alors des obstacles supplémentaires pour l'ensemble des usagers.



Figure 6 - deux exemples de problème de gravité des chocs

2.6. La cohérence de tous les éléments de la route et de l'environnement

Tous les éléments de la route (limitation de vitesse, panneaux de signalisation, marquage routier, profil en travers de la section, etc.) sont-ils cohérents avec la fonction de la route ?

Ce critère peut être illustré par des exemples de situations où les usagers ne comprennent pas la valeur de la limitation de vitesse, la signalisation mise en place, etc. Pour que les règles soient respectées, elles doivent apparaître comme pertinentes, justifiées et respectables. Sur la photo ci-dessous, il existe un manque de cohérence entre d'une part une limitation de vitesse élevée (110 km/h), un profil en travers incitant à la vitesse (chaussées séparées) et d'un autre côté, une signalisation horizontale indiquant la présence d'une bande cyclable, la présence de stationnement et donc de cheminements piétons et d'usagers se déplaçant à faible vitesse.



Figure 7 - un exemple de problème de manque de cohérence de tous les éléments de la route et de son environnement

2.7. La gestion des différents flux de circulation et des différents usagers

La géométrie de la route et de ses accotements permet-elle à l'ensemble des usagers de se déplacer en sécurité ?

L'infrastructure routière est un espace public où doivent pouvoir cohabiter différents types d'usagers qui se déplacent à des vitesses différentes. Sur la photo de gauche, la largeur insuffisante du trottoir à proximité d'un établissement scolaire entraîne des cheminements piétons sur la chaussée. Sur la photo de droite, le stationnement des véhicules sur le trottoir entraîne là aussi des cheminements piétons sur la chaussée.



Figure 8 - deux exemples de problème de gestion des flux de circulation

3. LES QUATRE DEMARCHES COMPLEMENTAIRES D'AMELIORATION DE LA SECURITE

Dans les paragraphes précédents les sept critères de sécurité qui constituent le socle des démarches d'amélioration de la sécurité des infrastructures routières en France ont été présentés. Cette partie de l'article met en lumière la complémentarité des quatre démarches (les études des incidences sur la sécurité des projets routiers, le Contrôle de Sécurité des Projets Routiers (CSPR), les Inspections de Sécurité Routière des Itinéraires (ISRI) et la démarche Sécurité des Usagers sur les Routes Existantes (SURE)).

3.1. Quatre démarches complémentaires et formalisées

La complémentarité des quatre démarches de sécurité réside tout d'abord dans le fait qu'elles sont mises en œuvre dans des moments différents de la vie de la route.

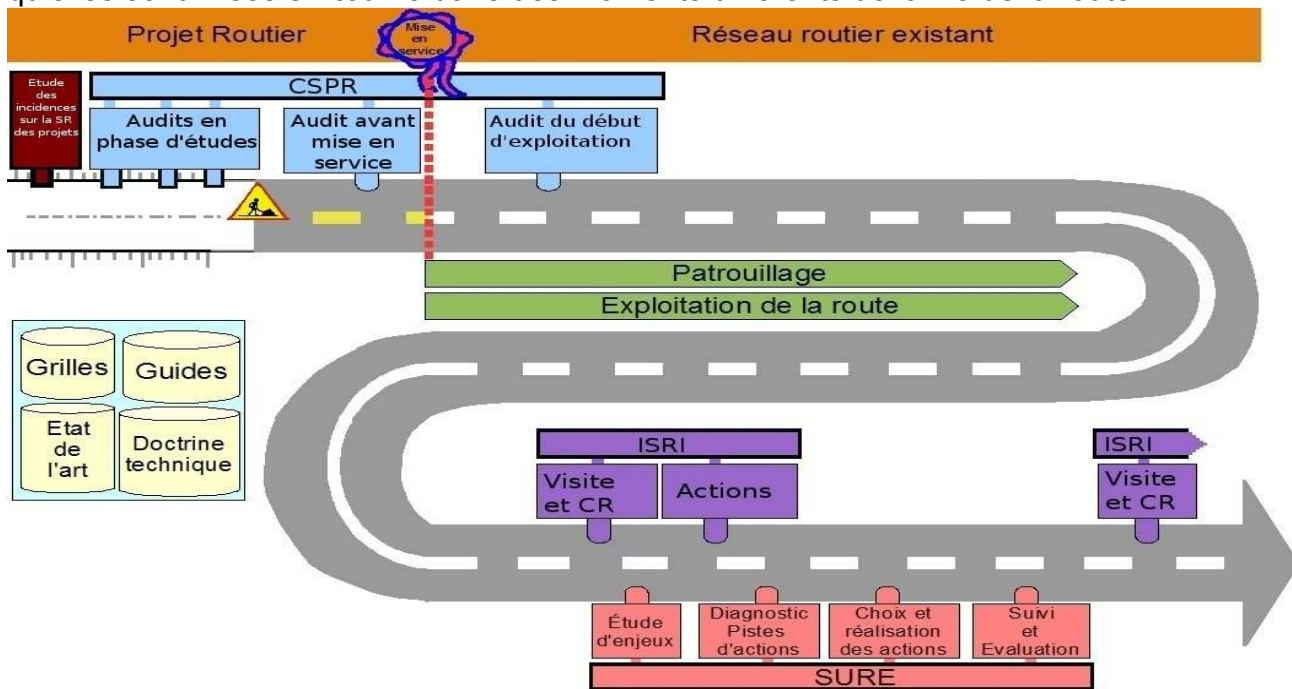


Figure 9 - Les quatre démarches complémentaires d'amélioration de la sécurité

Au moment des premières études, les études des incidences sur la sécurité des projets routiers viennent apporter des éléments chiffrés utiles au processus de débat et de choix d'un type de projet routier.

Lors des études de conception et de conception détaillée, le CSPR, avec ses audits de sécurité, permet de vérifier que la sécurité routière a été prise en compte au moment de la conception du projet. Il permet ensuite de vérifier que la sécurité est a priori assurée à la mise en service. Enfin, il permet de faire un bilan des premiers mois de fonctionnement de l'infrastructure (comportements des usagers, incidents, accidents, etc).

Sur le réseau existant, les ISRI permettent à deux inspecteurs de repérer les anomalies de l'infrastructure ayant un lien avec la sécurité, et que les agents du gestionnaire routier au quotidien peuvent de plus voir.

Enfin, sur le réseau existant, la démarche SURE, en se basant sur les accidents qui se sont produits, permet d'optimiser les actions de sécurisation de l'infrastructure sur les sections ayant le gain potentiel de sécurité le plus élevé.

3.2. Les études d'incidence sur la sécurité routière des projets routiers

Ce que prévoit la directive

« L'évaluation des incidences sur la sécurité routière indique les considérations en matière de sécurité routière qui contribuent au choix de la solution proposée. Elle fournit, en outre, toutes les informations nécessaires à l'analyse coûts/avantages des différentes options évaluées » (Directive européenne 2008/96/CE, Article 3, alinéa 3).

La méthode utilisée en France

Démarche			Outils
Définition du périmètre de l'étude			Etudes de trafic. Analyse spatiale.
Calcul des indicateurs de référence			Indicateurs nationaux et régionaux calculés à partir du fichier accidents.
Scénario de référence	Scénario A	Scénario B	
Etudes de trafic pour chaque section	Etudes de trafic pour chaque section	Etudes de trafic pour chaque section	Hypothèse sur l'évolution des trafics.
Modélisation des données des accidents	Modélisation des données des accidents	Modélisation des données des accidents	Hypothèse sur l'évolution nationale et locale des accidents.
Coût de l'insécurité routière à l'horizon souhaité	Coût de l'insécurité routière du scénario A à l'horizon souhaité	Coût de l'insécurité routière du scénario B à l'horizon souhaité	Monétarisation
Analyse de synthèse des incidences sur la sécurité des différentes variantes			

Figure 10 - Démarche des études des incidences sur la sécurité des projets routiers

Éléments d'évaluation et points particuliers à souligner

La définition du périmètre de l'étude est un élément fondamental de la démarche qui va avoir des conséquences sur le temps nécessaire pour réaliser l'étude, sur la complexité de l'étude voire sur les résultats. Il est apparu nécessaire de construire un critère de choix pour les sections à inclure dans l'étude. Un critère basé sur une variation du trafic qui dépasserait un certain seuil est retenu.

Le calcul des indicateurs de référence (taux et densités d'accidents) peut être envisagé au niveau national mais aussi au niveau régional. Ainsi par type de section (profil en travers, caractère urbain ou interurbain, échangeurs dénivelés ou carrefours plans) des références prenant en compte les spécificités locales pourront être identifiées.

Evolutions et perspectives

La formalisation des détails de la méthodologie est en cours de rédaction dans un guide technique qui paraîtra en 2011. Le travail de recherche d'intégration des nouveaux calculs de sécurité dans les outils informatiques de modélisation des prévisions de trafic est actuellement en cours.

3.3. Les audits dans la démarche de contrôle de sécurité des projets routiers

Ce que prévoit la directive

« Les audits de sécurité routière sont une vérification indépendante, détaillée, systématique et technique de la sécurité portant sur les caractéristiques de conception d'un projet d'infrastructure routière et couvrant toutes les étapes depuis la planification jusqu'au début de l'exploitation » (Directive européenne 2008/96/CE, Article 2, alinéa 4).

La méthode utilisée en France

Etape de la vie de l'infrastructure		Prise en compte de la sécurité	Outils disponibles	Rôle des auditeurs
Projet routier	Conception	Le Maître d'œuvre construit le projet en remplissant les grilles. Le Maître d'ouvrage met en place les contrôles pour s'assurer que les grilles sont renseignées.	Grilles de contrôle « conception » Fiches techniques « conception » Mémento sécurité	Les auditeurs vérifient le bon remplissage des grilles et traitent dans un rapport d'audit les thèmes du « Mémento sécurité ».
	Conception détaillée	Le Maître d'œuvre construit le projet en remplissant les grilles. Le Maître d'ouvrage met en place les contrôles pour s'assurer que les grilles sont renseignées.	Grilles de contrôle « conception détaillée » Fiches techniques « conception détaillée » Mémento sécurité	Les auditeurs vérifient le bon remplissage des grilles et traitent dans un rapport d'audit les thèmes du « Mémento sécurité ».
	Avant mise en service		Grilles de contrôle « avant mise en service » Fiches techniques « conception détaillée » Mémento sécurité	Les auditeurs remplissent les grilles et traitent les thèmes du « Mémento sécurité » dans un rapport d'audit.
Infrastructure ouverte à la circulation	Dans la première année de mise en service		Grille d'entretien informations du gestionnaire. Données incidents et accidents.	Recueil des informations chez le gestionnaire, les forces de l'ordre. Visite de terrain et rédaction un rapport d'audit.

Figure 11 - Synthèse de la mise en œuvre des audits de la démarche CSPR

Éléments d'évaluation et points particuliers à souligner

Plus de 600 audits avant mise en service ont été réalisés et sont intégrés dans une base de données nationale. Des études de cette base ont permis de prendre en compte les réponses des auditeurs pour améliorer les grilles d'audit avant mise en service.

Evolutions et perspectives

Il est envisagé de qualifier les auditeurs pour les différents audits, ainsi le vivier potentiel d'auditeurs serait plus important. Des nouvelles sessions de formation, notamment pour les auditeurs du début d'exploitation, seront organisées afin de constituer et de maintenir un vivier suffisant. Les grilles d'audit, les fiches techniques et les guides méthodologiques [4], [5] et [6], édités dans leur première version en 2003 et en 2005 sont en cours de mise à jour et seront à nouveau publiés durant l'année 2011.

3.4. La démarche Sécurité des usagers sur les routes existantes

Ce que prévoit la directive

« La classification de la sécurité du réseau est une méthode visant à identifier, à analyser et à classer les sections du réseau routier existant en fonction de leur potentiel d'amélioration de la sécurité et d'économie des coûts liés aux accidents » (Directive européenne 2008/96/CE, Article 2, alinéa 6).

La méthode utilisée en France

Phase de la démarche SURE	Objectif de la phase	Détails de la phase	Données et outils nécessaires
Etude d'enjeux	Hiérarchiser les sections d'itinéraires en fonction de leur gain potentiel de sécurité.	Sectionnement du réseau Calcul des taux et des densités d'accidents. Identification des sections à risque anormal. Identification des sections à gravité anormale. Calcul du gain potentiel de sécurité.	Fichier corrigé des accidents géolocalisés. Fichier trafic. Sectionnement du réseau routier. Taux et densités d'accidents de référence (nationale ou régionale).
Diagnostic de l'itinéraire et pistes d'actions	Identifier sur les sections dont le potentiel de sécurité est le plus élevé les éléments de l'infrastructure qui sont intervenus dans les accidents.	Analyse des accidents. Identification des éléments de l'infrastructure qui sont intervenus. Exploitation des bases de données du patrimoine routier.	Procès verbaux d'accidents. Relevés des caractéristiques de l'infrastructure (via les résultats des appareils à grand rendement).
Elaboration d'un plan d'actions	Construire des objectifs de sécurité et proposer des aménagements de l'infrastructure pour atteindre ces objectifs.	Identification des pistes d'actions. Construction d'objectifs de réduction de l'accidentalité.	Documentation sur les efficacités potentielles des aménagements (à partir des retours d'expérience nationaux et internationaux)
Réalisation des actions et évaluations	Réaliser les actions d'aménagement et évaluer les gains suite à la mise en œuvre des actions.	Suivi des travaux. Mise en place d'un système de recueil de données (trafic, événements, accidents)	Données de trafic et d'accidentalité. Données d'entretien et d'exploitation de la part du gestionnaire.

Figure 12 - Synthèse de la mise en œuvre de la démarche SURE

Éléments d'évaluation et points particuliers à souligner

Le sectionnement du réseau routier à effectuer par le gestionnaire peut être difficile et n'est pas sans conséquences sur les calculs de taux et densités. La correction de la localisation des accidents est un élément fondamental pour garantir la précision de l'étude.

Evolutions et perspectives

Depuis 2011 les études d'enjeux sont actualisées tous les trois ans. Une mise à jour de la méthode fait ressortir le besoin de distinguer dans la hiérarchisation les routes interurbaines des voies rapides urbaines, deux hiérarchisations sont donc réalisées. Les guides techniques [8], [9], [10] et [11] ont été édités en 2006 et 2007.

3.5. Les inspections de sécurité routière des itinéraires

Ce que prévoit la directive

« Les inspections de sécurité sont la vérification ordinaire périodique des caractéristiques et des défauts exigeant une intervention d'entretien pour des raisons de sécurité » (Directive européenne 2008/96/CE, Article 2, alinéa 7).

La méthode utilisée en France

Les Inspections de Sécurité Routière des Itinéraires (ISRI) sont déployées en France depuis 2009. Le guide technique [7] a été publié en 2008. Un tiers du réseau routier national est inspecté chaque année.

Phase de la démarche ISRI	Détail de la phase	Acteurs mobilisés	Données et outils nécessaires
Préparation de la visite	Découpage du réseau à inspecter en sections. Contact avec les inspecteurs.	Gestionnaire routier. Inspecteurs ISRI	Formation initiale des inspecteurs. Programmation tri-annuelle des visites
Visite de l'itinéraire et rédaction du compte-rendu de visite	Visite de jour par l'équipe d'inspection, en voiture, dans chaque sens de circulation. Visite de nuit. Rédaction du compte-rendu.	Inspecteurs ISRI	Véhicule équipé pour la sécurité (gyrophare, bandes biaisées). Appareil photo, dictaphone, papier, ISRI'Cam.
Réunion de restitution	Réunion de présentation du compte-rendu de visite.	Gestionnaire routier Inspecteurs ISRI	Présence des différents acteurs locaux pour renforcer le volet pédagogique des ISRI.
Rédaction d'un rapport d'inspection	Pour chaque événement relevé, le gestionnaire apporte une réponse (action immédiate, lancement d'une étude complémentaire, pas d'action car l'événement relevé est conforme aux règles de l'art).	Gestionnaire routier	Contre-visite du gestionnaire sur le terrain pour préciser les événements relevés (exemple : mesure de la hauteur de la glissière, de la distance entre l'obstacle et le bord de la chaussée, etc.)
Réalisation des actions de sécurisation	La majorité des actions concerne des actions simples (remplacement panneau, fauchage, etc.)	Gestionnaire routier	

Figure 13 - Synthèse de la mise en œuvre de la démarche ISRI

Éléments d'évaluation et points particuliers à souligner

Les inspecteurs ne connaissent pas l'itinéraire a priori, ils se placent donc dans la position d'un usager qui regarde l'ensemble des éléments de l'infrastructure pour se guider (notamment la signalisation directionnelle). Par contre, les inspecteurs sont formés pour détecter les éléments de l'infrastructure qui ont un lien avec la sécurité (obstacles, masques à la visibilité, etc.).

Evolutions et perspectives

L'année 2011 sera la troisième année de déploiement, tout le réseau routier national aura été inspecté. Un bilan complet de la méthode ISRI et des actions réalisées sera élaboré. Les échanges avec les autres pays européens vont se poursuivre.

4. BILAN DU DEPLOIEMENT DES INSPECTIONS DE SECURITE ROUTIERE DES ITINERAIRES SUR LE RESEAU ROUTIER NATIONAL NON CONCEDE

Les inspections de sécurité routière des itinéraires sont une démarche récente appliquée sur le réseau routier national (RRN) français depuis 2009. Ce paragraphe présente le bilan du déploiement des ISRI sur les 12 000 km du RRN non concédé.

4.1. Deux ans de déploiement pour les inspections

Depuis 2009, 90 inspections ont été réalisées sur le RRN non concédé, sur des sections dont la longueur moyenne est de 82 km. Les visites se font dans les deux sens de circulation, d'abord de jour puis de nuit. Donc pour une section longue de 82 km, les inspecteurs parcourent 328 km.

4.2. Les inspecteurs sont au cœur de la méthode

Les inspecteurs ISRI font tous partie d'un vivier national des inspecteurs. Ils ont suivi une formation pendant laquelle ils ont été sensibilisés aux enjeux de sécurité des infrastructures routières (notamment les sept critères de sécurité, voir §1). Ils ont effectué une inspection d'entraînement lors de la formation.

Au 01/01/2011, près de 130 inspecteurs ont été formés pour le réseau routier national non concédé. Ils appartiennent pour la moitié d'entre eux aux services gestionnaires des routes (directions interdépartementales des routes), et pour l'autre moitié à des services techniques régionaux (Centres d'Etudes Techniques de l'Equipement) ou à d'autres services (inspecteurs du permis de conduire, etc.).

4.3. Bilans quantitatifs : quelques données sur la méthode

Depuis 2009, 7420 km du réseau routier national non concédé ont été inspectés (soit 63% de ce réseau). La longueur moyenne d'une section inspectée est de 82 km.

La durée moyenne d'une inspection est globalement inférieure à une semaine. Ceci comprend le déplacement vers le lieu de l'inspection (entre 1/2j et 1j), la visite (en moyenne 4h40 pour la visite de jour et 3h20 pour la visite de nuit, soit un total de 8 heures de visite), la rédaction du compte-rendu de visite (entre 1/2j et 1j) et la réunion de restitution du compte-rendu avec le gestionnaire (1/2j).

Le graphique (figure 14) ci-après représente les durées de visite d'inspection en fonction de la longueur de la section inspectée et en distinguant les profils en travers. Il en ressort que globalement la vitesse d'inspection est plus importante pour les sections à chaussées séparées, ce qui est cohérent avec le fait que les vitesses limites autorisées sont plus élevées sur ce type de route. Toutefois, la différence avec les routes à chaussées bidirectionnelles n'est pas aussi importante que ce que l'on aurait pu penser (à cause de la différence des vitesses limites autorisées).

Sur toutes les routes, les inspecteurs roulent légèrement en dessous de la vitesse limite autorisée. Néanmoins ils roulent suffisamment vite pour ne pas gêner le flux de circulation (notamment les poids lourds qui sur certaines sections bidirectionnelles ne peuvent pas les dépasser). L'inspecteur qui conduit le véhicule léger doit assurer la sécurité de l'équipe d'inspection en adaptant sa conduite, mais il assure aussi la sécurité de l'ensemble des usagers qui circulent au moment de l'inspection.

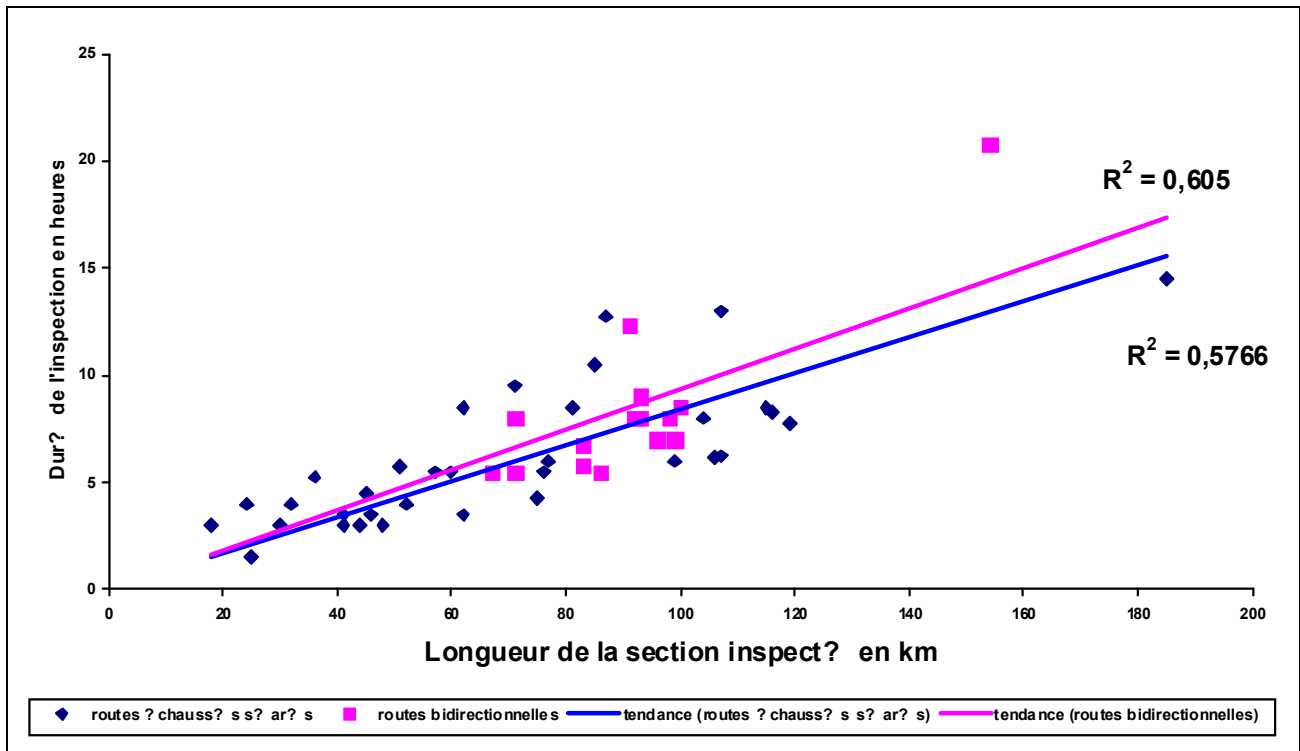


Figure 14 - Temps de visite d'inspection en fonction de la section inspectée

4.4. Bilans quantitatifs et qualitatifs : les événements relevés par les inspecteurs

Depuis le début des inspections en 2009, près de 15 000 événements de sécurité ont été relevés par les inspecteurs, ce qui correspond en moyenne à un peu plus de 2 événements par kilomètre de section inspectée. Près d'un quart des événements ont été relevés durant la visite de nuit, ce qui justifie le choix méthodologique d'imposer une visite de nuit. Le graphique (figure 15) ci-après représente le nombre d'événements relevés en fonction de la longueur de la section inspectée et en distinguant les profils en travers.

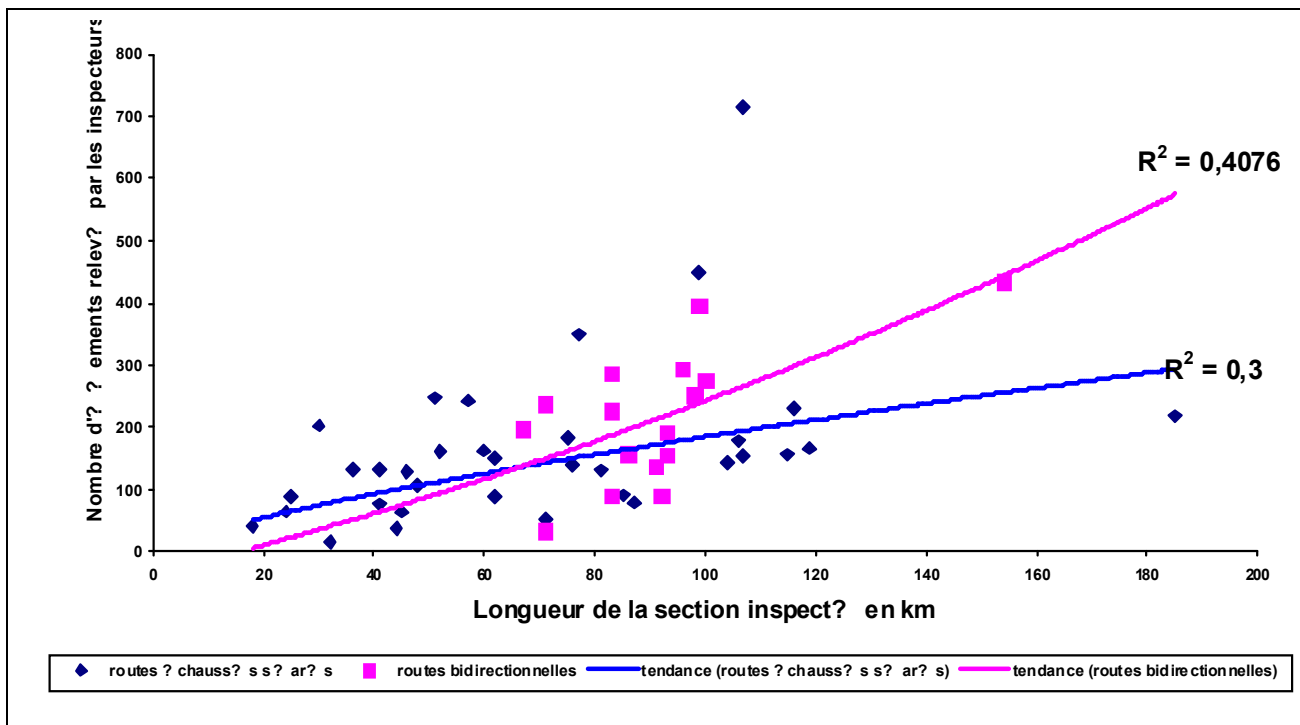


Figure 15 - Nombre d'événements relevés en fonction de la section inspectée

Il en ressort que globalement le nombre d'événements repérés est plus important sur une section bidirectionnelle que sur une section à chaussées séparées. Certains écarts importants sont aussi à signaler entre différentes sections pourtant de même longueur. Les différentes expériences professionnelles des inspecteurs ou les caractéristiques des sections inspectées pourraient expliquer ces différences.

Le graphique ci-après représente une classification des événements de sécurité relevés en fonction du type de route inspectée.

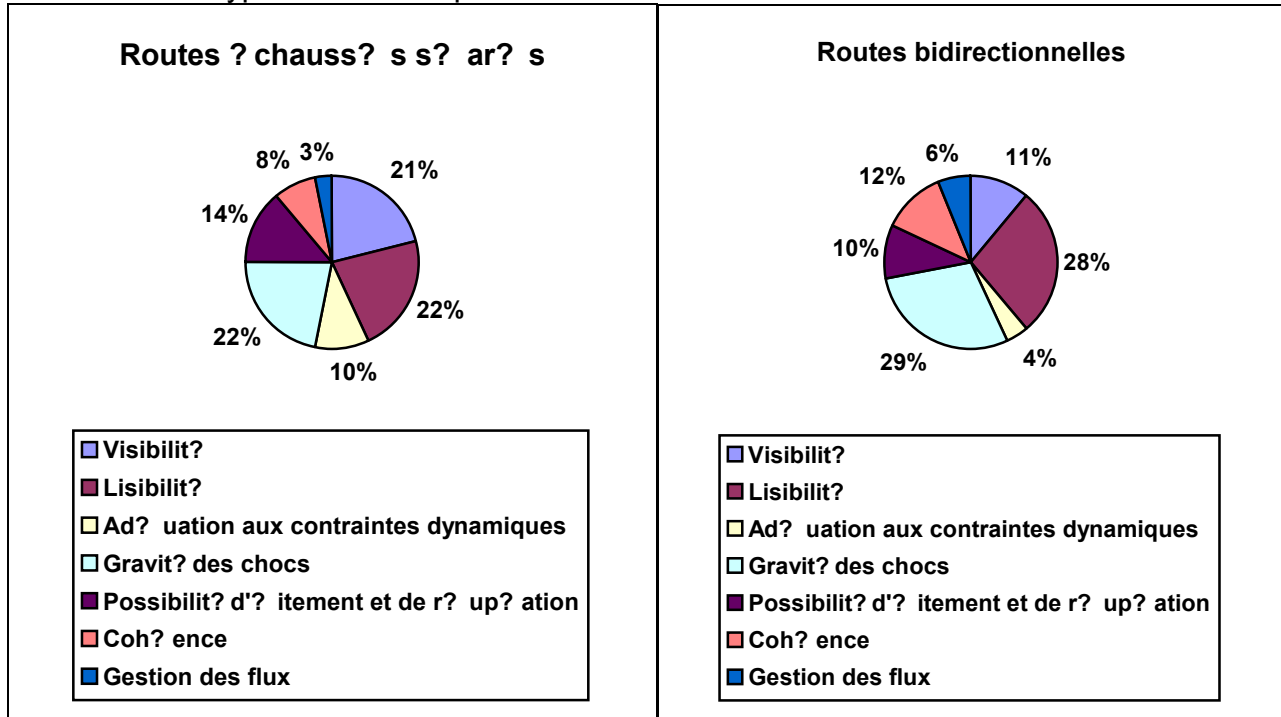


Figure 16 - Classification des événements par critère de sécurité et par type de section

Il en ressort que si les proportions sont dans une certaine mesure comparables, des différences existent entre les routes à chaussées séparées et les routes bidirectionnelles. Par exemple le critère « gravité des chocs » (obstacles latéraux) est en proportion plus important sur les routes bidirectionnelles que sur les routes à chaussées séparées, tout comme le critère « gestion des différents flux » (cheminements piétons). En revanche, les critères « adéquation aux contraintes dynamiques » et « visibilité » sont proportionnellement plus présents sur les routes à chaussées séparées que sur les routes bidirectionnelles.

4.5. Les réponses apportées par les gestionnaires

Les inspecteurs rédigent un compte-rendu de visite, qu'ils transmettent au gestionnaire routier local lors d'une réunion de restitution. Le gestionnaire est tenu de rédiger un rapport d'inspection, dans lequel il indique les différentes réponses qu'il apporte aux événements relevés par les inspecteurs.

La grande majorité des réponses est rapide et les actions en résultant sont peu difficiles et peu coûteuses à mettre en œuvre (changement d'un panneau usé, fauchage de la végétation devant un panneau, etc.). D'autres événements relevés nécessitent une contre-visite du gestionnaire pour préciser les éléments (mesure de la hauteur d'un dispositif de retenue, de la distance entre un obstacle et le bord de chaussée, etc.). La réunion de restitution est un moment privilégiée d'échange et de pédagogie entre les inspecteurs, les agents de terrain (patrouilleurs, agents chargés de l'entretien et de l'exploitation) et les responsables locaux du gestionnaire routier.

5. L'ISRI'CAM : UN OUTIL D'AIDE AUX INSPECTEURS DE LA DEMARCHE ISRI

Au lancement des ISRI, le relevé des événements était réalisé par l'inspecteur ISRI assis à la place du passager. Avec un appareil photo et un dictaphone ou un bloc-notes, il est apparu difficile et physiquement éprouvant d'effectuer ce recueil (prise de photo manuelle et enregistrement audio dans le dictaphone et écriture sur le bloc-notes). C'est pourquoi les recherches vers l'élaboration d'un outil simple d'aide aux inspecteurs ont débouché sur la création de l'ISRI'Cam.

5.1. Une problématique : aider les inspecteurs

L'ISRI'Cam a été conçu pour faciliter le travail de recueil des événements par les inspecteurs. Ainsi, les inspecteurs, et tout particulièrement le passager, peuvent se concentrer plus efficacement sur la recherche des événements de sécurité.

5.2. Le pragmatisme comme exigence

L'ISRI'Cam devait être utilisable sur l'ensemble des ordinateurs portables, rapidement construit (moins d'un an entre la demande initiale et le déploiement national), simple d'utilisation et financièrement économe à l'achat et à l'entretien.

5.3. Les choix techniques et technologiques

Les choix techniques ont été faits en utilisant des composants existants dans le commerce (caméra, récepteur GPS, microphone/casque et convertisseur électrique) reliés à un ordinateur portable par des connexions simples (ports usb). La programmation du logiciel est la valeur ajoutée technologique la plus importante et a été réalisée par le Centre d'Etude et de Conception des Prototypes du ministère (CECP d'Angers).

5.4. Le principe de fonctionnement

Lorsque les inspecteurs détectent un événement de sécurité, l'inspecteur passager appuie sur la barre espace de l'ordinateur. A ce moment, la position GPS est enregistrée, une photo est prise, un fichier sonore est créé (l'inspecteur enregistre un commentaire audio). A la fin de l'inspection, le logiciel crée automatiquement un « pré-compte-rendu » de visite, au format national ISRI, dans lequel sont insérés les photos, les positions des événements (calculées en abscisse curviligne) et un lien vers le fichier audio. L'inspecteur n'a plus qu'à écrire dans le compte-rendu les informations du commentaire audio qu'il réécoute (voir figure ci-dessous).

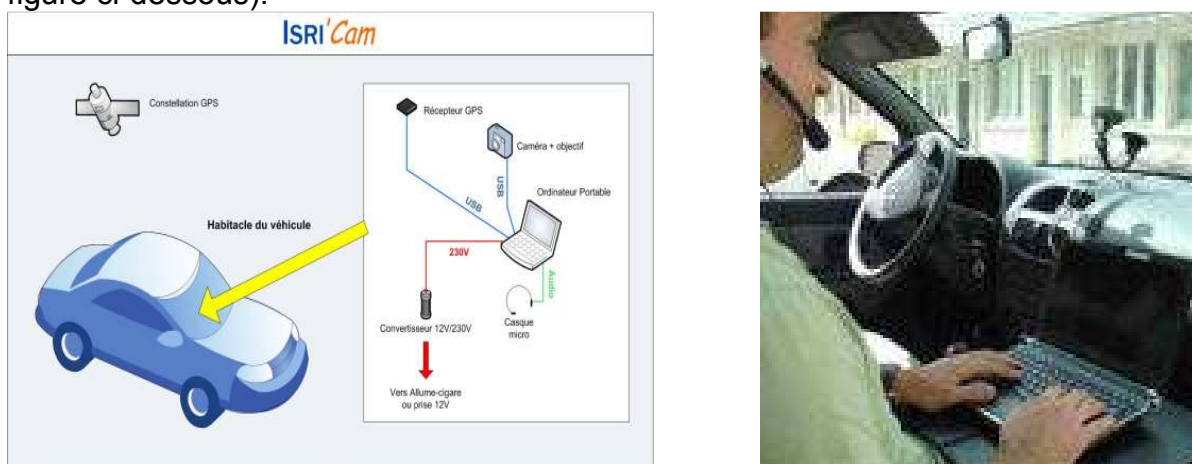


Figure 17 - principe de fonctionnement de l'ISRI'Cam

5.5. Bilan d'une année d'utilisation de l'ISRI'Cam

Vingt-cinq ISRI'Cam ont été déployés sur le réseau routier national non concédé. Sur les 90 inspections réalisées, 43 l'ont été avec l'ISRI'Cam. La facilité d'utilisation de l'outil a permis d'augmenter de 44% le nombre d'évènements relevés et de doubler le nombre de photos prises. Avec le repérage GPS, la localisation des évènements est devenue précise et facile à réaliser. Le confort d'utilisation de l'outil a été souligné par les inspecteurs.

5.6. Utilisations possibles de l'outil pour les gestionnaires

Les gestionnaires routiers ont d'ores et déjà prévus d'utiliser cet outil pour procéder à des relevés à grande vitesse d'éléments de l'infrastructure (liste des équipements de la route, visites thématiques, etc.). Le positionnement des évènements via le GPS autorise aussi une utilisation dans les bases de données routières et dans les systèmes d'informations géographiques. La précision de l'outil est celle du système GPS mais reste suffisante pour de nombreuses applications pour les gestionnaires routiers.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

La transposition en droit français de la directive européenne 2008/96/CE sur la gestion de la sécurité des infrastructures routières est l'occasion de conforter, compléter et valoriser les quatre procédures globales d'amélioration de la sécurité actuellement utilisées en France sur la totalité du réseau routier national. Ainsi, ces démarches pragmatiques et complémentaires permettent de concevoir, de mettre en service puis d'assurer une gestion de l'infrastructure routière en cohérence avec les connaissances techniques sur le thème de la sécurité routière.

Des outils innovants, tel l'ISRI'Cam, sont élaborés et utilisés afin d'optimiser la mise en oeuvre de ces démarches. Ils facilitent le recueil des données et participent ainsi à l'amélioration de la sécurité des usagers d'une manière coordonnée, techniquement efficace et économiquement optimale sur le réseau routier national français.

RÉFÉRENCES

1. Parlement européen et conseil de l'Europe. (2008). Directive européenne n°2008/96/CE du 19 novembre 2008 concernant la gestion de la sécurité des infrastructures routières
2. République française (2011). Loi n°2011-12 du 5 janvier 2011 portant diverses dispositions d'adaptation de la législation au droit de l'Union européenne.
3. Sétra-Cetur (1992). Sécurité des routes et des rues
4. Sétra (2005). Contrôle de sécurité des projets routiers – Eléments de démarche qualité pour une meilleure prise en compte de la sécurité – Guide méthodologique de mars 2005, 51p.
5. Sétra (2003). Contrôle de sécurité des projets routiers – Audit avant mise en service – Guide méthodologique de juillet 2003, 146 p.
6. Sétra (2003). Contrôle de sécurité des projets routiers – Réalisation des bilans de sécurité après mise en service – Guide méthodologique de juillet 2003, 107p.
7. Sétra (2008). Démarche ISRI – Inspections de sécurité routière des itinéraires – Guide méthodologique d'octobre 2008, 58p.
8. Sétra (2006). Démarche SURE – Sécurité des usagers sur les routes existantes – Présentation et management – Guide de novembre 2006, 42p.
9. Sétra (2007). Démarche SURE – Sécurité des usagers sur les routes existantes – Etude d'enjeux de sécurité routière pour la hiérarchisation des itinéraires – Guide méthodologique d'octobre 2006, 80p.
10. Sétra (2006). Démarche SURE – Sécurité des usagers sur les routes existantes – Diagnostic de l'itinéraire et pistes d'actions – Guide méthodologique d'octobre 2006, 127p
11. Sétra (2006). Démarche SURE – Sécurité des usagers sur les routes existantes – Plan d'actions et réalisation des actions – Guide méthodologique d'octobre 2006, 44p.