

dans ce numéro

TRANSPORT ET ENVIRONNEMENT 2

TRANSPORT ET NOUVELLE TECHNOLOGIE 2

TRANSPORT ET MILIEU URBAIN 4

TRANSPORT ET SÉCURITÉ 5

TRANSPORT AÉRIEN 13

TRANSPORT DE REMPLACEMENT 13

CHAUSSÉES ET STRUCTURES 14

En France, une nouvelle méthode de prévision du bruit

Dans les calculs de prévision du bruit, en France, une nouvelle réglementation impose la prise en considération des conditions météorologiques réelles existantes sur le site (vent, degré de température) qui peuvent avoir une influence notable sur le bruit ambiant.

On sait que les conditions météorologiques, certaines favorables et d'autres défavorables, influent sur la propagation du bruit par rapport à la distance existante entre la source sonore et le récepteur. À 300 mètres d'une source sonore ponctuelle, par exemple, le niveau de bruit pourra varier de plus de 20 décibels selon ces conditions atmosphériques.

Dans la situation réelle, les effets des facteurs thermiques sont souvent plus importants que les effets du vent. En se combinant, ces deux types de facteurs peuvent additionner leurs effets ou les compenser. D'autre part, les effets sur les niveaux sonores observés en conditions favorables ou défavorables ne sont pas du même ordre, les diminutions du niveau sonore étant beaucoup plus importantes que ses augmentations.

Une nouvelle méthode a été mise au point par les ministères de l'Équipement et de l'Environnement, à titre expérimental. Son utilisation est maintenant obligatoire en France pour les études portant sur le réseau routier national et pour les bâtiments situés à plus de 250 mètres de la route.

Ce bulletin est produit par le Centre québécois de transfert de technologie routière, Direction de la coordination de la recherche et de l'information en transport, Ministère des Transports du Québec
 700, boul. René-Lévesque Est, 21^e étage
 Québec (Québec) G1R 5H1
 Tél. : (418) 643-1564
 Fax. : (418) 646-2343
 Recherche, rédaction et coordination : *Carolle Bouchard*
 Conception et édition électronique : *Carole Pelletier*

Référence :

BESNARD, Francis et SOULAGE, Didier. «La nouvelle méthode française de prévision du bruit routier avec prise en compte des conditions météorologiques», Routes, France, n° 294, (avril 1997), p. 29-38.

TRANSPORT ET ENVIRONNEMENT

JAPON

La chaleur de l'été pour déneiger les routes en hiver

Le système GAIA a été testé dans la ville de Ninohe, à 500 kilomètres au nord de Tokyo. Il s'agit d'un nouveau système qui stocke la chaleur de l'été pour déneiger les routes en hiver. En fait, ce mécanisme fait appel à un échangeur de chaleur pour extraire la chaleur géothermique à 200 mètres de profondeur. Il pompe ensuite l'antigel chauffé par un réseau de canalisations installé à 10 centimètres sous le bitume.

Référence :

«Le nord du Japon teste un nouveau système qui stocke la chaleur de l'été pour déneiger les routes l'hiver», Transport Environnement Circulation, France, n° 140, (janvier-février 1997), p. 71.

TRANSPORT ET NOUVELLE TECHNOLOGIE

ÉTATS-UNIS

Le dossier des panneaux à messages variables

Dans le document donné en référence, l'auteur fait la synthèse des pratiques courantes de l'utilisation des panneaux à messages variables pour la gestion de la circulation dans les milieux ruraux et urbains, aux États-Unis et en Ontario, par la réduction de la congestion et la prévention des accidents. Il semble que ces pratiques varient selon les endroits, allant du dégagement général de la circulation à la déviation du trafic.

Les résultats de cette étude laissent voir qu'il y a eu peu de progrès dans le domaine depuis la publication de la dernière étude sur le sujet, en 1979. Les recommandations quant aux secteurs sur lesquels devrait particulièrement être axée la recherche de la qualité dans l'utilisation de ce type de panneaux sont également demeurées les mêmes.

Signalons toutefois que les résultats de l'enquête indiquent le besoin d'un protocole national de standardisation des messages ainsi que d'études d'évaluation additionnelles de l'efficacité des messages en fonction de la réponse des automobilistes.

La standardisation des messages pourrait être faite grâce à des efforts communs de l'industrie et des agences de transport. Quant aux enquêtes sur les perceptions des utilisateurs, on reconnaît leur nécessité tout en déplorant leur rareté, les dernières datant des années 70.

Référence :

DUDEK, Conrad L. *Changeable Message Signs*, Washington, Transportation Research Board, 1997, (NCHRP Synthesis 237), 57 p.

AUSTRALIE

Les conducteurs et l'information sur les parcs de stationnement

Les systèmes d'information sur les parcs de stationnement sont parmi les formes d'*Intelligent Transport System* (ITS) les plus communément utilisées. La plupart de ceux-ci utilisent les panneaux à messages variables pour informer les usagers à propos des espaces disponibles pour le stationnement des autos et, ainsi, réduire les files d'attente et le temps de recherche pour les conducteurs.

L'étude donnée en référence porte sur l'analyse des effets de ces systèmes d'information sur les choix des conducteurs. Elle présente deux conclusions importantes.

En premier lieu, il faut constater que le taux de réponses à ce type d'information n'est pas aussi élevé qu'on l'avait prévu à l'origine. Une généralisation des comportements des utilisateurs est difficile à établir, d'abord en raison de la nature variée des systèmes mis au point et des étu-

des sur le sujet. De grandes variations existent également dans le processus de choix, le degré de sensibilisation à cette information et son usage. La réponse à ce type d'information dépend encore de certaines caractéristiques des conducteurs : âge, sexe, fréquence et motifs des déplacements, niveau de connaissance, de compréhension des systèmes d'information utilisés et de préférence pour certains.

En second lieu, il paraît essentiel de prendre en considération désormais les perspectives des utilisateurs, souvent fort différentes de celles des concepteurs, avant de créer ces systèmes.

Référence :

THOMPSON, Russell G. «Drivers' Response to Parking Guidance and Information Systems», Transport Reviews, Grande-Bretagne, vol. 17, n° 2, (April-June 1997), p. 89-104.

GRANDE-BRETAGNE

L'information et le transport en commun

L'augmentation de la circulation routière et de la pollution constitue le problème principal des villes de la Grande-Bretagne, et de l'Europe entière. Ce problème pourrait être diminué par un changement dans les habitudes des gens qui choisiraient d'utiliser un moyen de transport en commun, l'autobus par exemple, plutôt que leur automobile personnelle.

Plusieurs facteurs empêchent cependant l'utilisation de l'autobus, ceux-ci étant souvent relatifs à l'information qui n'est disponible que par des moyens traditionnels, c'est-à-dire les horaires sur papier, les renseignements par téléphone, et les indications aux arrêts d'autobus.

Dans le document donné en référence, les auteurs font état des développements actuels de l'*Intelligent Transport System* (ITS) dans le transport en commun par autobus dans certaines villes de la

Grande-Bretagne, principalement à Londres, à Nottingham et à Hampshire. On va même jusqu'à souligner la possibilité, dans le futur et par l'entremise de la télévision, de donner l'information en temps réel sur les circuits d'autobus jusqu'au domicile des utilisateurs.

Référence :

FOWLES, M. et HIGGINSON, M. «ITS Prospects for Public Transport», Highways Transportation, Grande-Bretagne, (April 1997), p. 18-20.

PAYS-BAS

Un éclairage routier intelligent

Aux Pays-Bas, un éclairage routier intelligent est actuellement testé. Son intensité lumineuse s'adapte aux conditions météorologiques et à la densité du trafic, garantissant un plus grand confort de conduite et une meilleure sécurité. En effet, on évalue à 25 % le taux d'augmentation de la sécurité des automobilistes qui profiteraient de cet éclairage en raison de la meilleure visibilité.

Afin de vérifier les effets de cet éclairage intelligent, deux méthodes sont utilisées.

D'abord une caméra vidéo enregistre le comportement des automobilistes influencés par l'éclairage, puis des automobilistes sont appelés à répondre à des questions portant sur le confort de conduite.

Référence :

«Première mondiale : un éclairage autoroutier intelligent testé aux Pays-Bas», Transport Environnement Circulation, France, n° 141, (mars-avril 1997), p. 45.

TRANSPORT ET MILIEU URBAIN

FRANCE

Le logiciel AMAP et les aménagements paysagers

Le logiciel AMAP est utilisé dans certaines villes françaises pour effectuer des études paysagères et permettre leur simulation dans les projets d'aménagement. C'est le cas par exemple des villes de Toulouse et de Nantes.

Il s'agit à l'origine d'un logiciel basé sur la modélisation des processus de croissance des végétaux. Il offre également des fonctions très poussées qui permettent de mettre en scène ces végétaux et de visualiser des paysages complets. Le logiciel permet en outre de construire des maquettes en

trois dimensions et de reconstituer un site.

Très utilisé en milieu urbain, le logiciel AMAP permet d'assurer la présentation des projets aux élus et à la population des quartiers visés.

Référence :

GOURGOUT, Stéphane. «AMAP intégral, un logiciel novateur dédié aux études paysagères», Revue générale des routes et des aérodromes, France, Hors série 2, (1996), p. 28-30.

Le «plan vélo»

À Paris, le «plan vélo» concerne essentiellement les longs déplacements qui demandent un itinéraire direct, souvent sur un axe principal. Il est guidé par deux grands principes :

- la redistribution de l'espace public, la place du vélo étant prise sur la chaussée plutôt que sur le trottoir, au lieu de la voiture qui circule plutôt que de celle qui stationne ;
- la définition des axes qui constituent l'ossature d'un réseau continu et relié aux pistes cyclables de banlieue.

Trois itinéraires ont été définis : un nord-sud (reliant la piste du canal de l'Ourcq à

la piste TGV Atlantique), un est-ouest (reliant les bois de Vincennes et de Boulogne) et un nord-est reliant le parc de la Villette au bois de Vincennes via la Bastille.

Trois types de profil en travers existent également : l'un à droite entre la circulation générale et le trottoir, l'autre à droite entre le couloir de l'autobus et le trottoir et un troisième entre le stationnement des véhicules et le trottoir.

On se questionne cependant à savoir jusqu'à quel point la réalisation rapide d'un réseau de 50 kilomètres de pistes cyclables dans Paris, ou même bientôt

Les aménagements urbains de béton

davantage, changera la manière de se déplacer dans la ville.

Référence :

DUPONT-KERLAND, E. et ARNOLD, S.
«Le plan vélo à Paris», Revue générale des routes et des aérodromes, France, Hors série 2, (1996), p. 34-37.

En matière d'aménagement urbain, les bétons répondent bien aux besoins. De couleur pâle et se prêtant à des textures variées, ce matériau permet aux automobilistes de sentir qu'ils sont sur des espaces «spéciaux» qu'ils doivent partager avec les cyclistes et les piétons.

Facile à poser, le béton présente un prix concurrentiel. Sa caractéristique principale, la plasticité, lui permet de s'adapter aux formes et aux styles urbains : trottoirs, places, voies piétonnes, etc.

Il existe trois techniques qui permettent d'intégrer ce matériau au bâti environnant :

- le béton désactivé, duquel on élimine le mortier superficiel du revêtement pour faire apparaître les granulats ;

- le béton bouchardé, dont on attache la surface durcie avec un marteau spécial appelé boucharde ;
- le béton imprimé, où la surface est imprimée de dessins ou de motifs.

Dans ce numéro de la Revue générale des routes et des aérodromes, on traite notamment de l'utilisation des bétons en milieu urbain. On présente également divers exemples d'aménagements de béton dans des régions de France.

Référence :

«Dossier Voiries urbaines à base de béton de ciment», Revue générale des routes et des aérodromes, France, n° 747, (janvier 1997), p. 15-36.

TRANSPORT ET SÉCURITÉ

Les études d'évaluation à partir des «points noirs»

La méthode qui consiste à identifier, à analyser et à traiter les «points noirs» est considérée comme l'une des approches les plus efficaces pour prévenir les accidents routiers. C'est ce que confirment la plupart des études sur le sujet, études qui se limitent cependant à l'analyse de la situation avant et après sans prendre en considération les autres facteurs dits «de confusion» (*confounding factors*), c'est-à-dire les facteurs qui pourraient expliquer différemment les résultats de ces études. Ces facteurs sont :

- les changements dans le volume de la circulation ;

- les tendances générales dans le nombre d'accidents ;
- la régression de la moyenne ;
- la migration des accidents.

L'article donné en référence contient l'analyse de 36 études portant sur la sécurité, avant et après le traitement des «points noirs» sur la route, et cherche à déterminer comment les facteurs en question peuvent influencer sur les résultats de ces études.

Soulignons une conclusion importante : si les études qui ne prennent en considération aucun de ces facteurs révèlent une

réduction des accidents de l'ordre de 50 à 90 % une fois que les points noirs ont été traités, celles qui en tiennent compte, par contre, ne mentionnent pas d'effet statistique notable du traitement des points noirs sur le nombre des accidents.

Référence :

ELVIK, Rune. «Evaluations of Road Accident Blackspot Treatment : a Case of the Iron Law of Evaluation Studies ?», Accident Analysis and Prevention, Grande-Bretagne, vol. 29, n° 2, (March 1997), p. 191-199.

NORVÈGE

Le rapport entre les attitudes des conducteurs et les risques d'accident

Au total, 15 000 Norvégiens titulaires d'un permis de conduire ont fait l'objet d'une analyse afin de vérifier le rapport qui peut exister entre les attitudes des conducteurs, positives ou négatives, leur âge, leur sexe, la distance de leurs déplacements et leur risque d'accident. Ce dernier est exprimé par le nombre d'accidents par million de kilomètres de conduite pour les groupes de conducteurs visés. Quelques résultats sont disponibles dans les tableaux suivants.

Lorsqu'aucun autre facteur n'est pris en considération, on constate que le risque d'accident diffère selon les attitudes des conducteurs, principalement celle en rapport avec la sécurité en général (risque de 6,5 avec attitude appropriée et de 9,0 avec attitude inappropriée), le niveau de considération des autres usagers (risque de 6,7 dans le cas de l'attitude appropriée et de 9,3 avec attitude inappropriée) et

l'auto-évaluation du conducteur (respectivement 5,7 et 8,9 selon l'attitude).

Une relation beaucoup plus importante apparaît toutefois entre le risque d'accident et le nombre de kilomètres de conduite par année, le risque étant de 13,3 pour ceux qui font moins de 5 000 kilomètres par année et de 5,5 pour ceux qui en font plus de 25 000. Il en est de même pour la relation entre l'âge et le risque d'accident : ce dernier est de 13,4 pour les 18-24 ans et de 5,7 et 4,6 respectivement pour les 60-69 ans et les 70 ans et plus.

Référence :

ASSUM, Terje. «Attitudes and Road Accident Risk», Accident Analysis and Prevention, Grande-Bretagne, vol. 29, n° 2, (March 1997), p. 153-159.

Tableau 1
Risque d'accident selon les attitudes

Attitude mesurée	Risque d'accident selon l'attitude		
	appropriée	inappropriée	Total de l'échantillon
Sécurité en général	6,5	9,0	7,8
Vitesse	6,8	8,2	7,8
Considération des autres usagers	6,7	9,3	7,8
Sens des responsabilités	7,7	12,0	7,8
Auto-évaluation du conducteur	5,7 (patient)	8,9 (stressé)	7,8

Tableau 2
Risque d'accident selon l'âge

Attitude mesurée	Risque d'accident selon le groupe d'âge					Total
	18-24 ans	25-34 ans	35-59 ans	60-69 ans	70 ans et plus	
appropriée	3,5	10,2	5,7	8,1	3,0	6,6
inappropriée	13,8	9,0	6,7	7,5	3,9	9,0
Total	13,4	8,8	6,7	5,7	4,6	7,8

Tableau 3
Risque d'accident selon le sexe

Attitude mesurée	Risque d'accident selon le sexe		Total
	Sexe masculin	Sexe féminin	
appropriée	6,1	7,3	6,6
inappropriée	8,6	10,8	9,0
Total	7,2	9,4	7,8

Tableau 4
Risque d'accident selon le kilométrage

Attitude mesurée	Risque d'accident selon le kilométrage				Total
	Moins de 5 000 km	De 10 000 à 14 999 km	De 20 000 à 24 999 km	Plus de 25 000 km	
appropriée	12,7	7,0	6,5	2,2	6,6
inappropriée	18,4	10,8	8,5	6,0	9,0
Total	13,3	8,2	6,9	5,5	7,8

FRANCE

L'utilisation croissante des voiturettes

D'après l'Observatoire national de la sécurité routière, beaucoup d'automobilistes privés de leur permis de conduire utilisent une voiturette ; la majorité de ces voiturettes sont réservées aux personnes d'au moins 65 ans qui habitent la campagne.

Or il s'avère que conduire avec ce type d'engin pourrait être particulièrement dangereux. En 1995 par exemple, sur 100 cas d'accidents impliquant une voiturette, il y a eu 13 morts et 53 blessés

graves, contre 9 et 44 pour les accidents de voitures de tourisme. Il s'agit souvent d'ailleurs d'accidents conséquents au fait que les conducteurs de voiturette respectent moins les règles du *Code de la route* que les autres conducteurs.

Référence :

«Route : voiturettes et gros risques», Transport Environnement Circulation, France, n° 140, (janvier-février 1997), p. 68.

Les carrefours giratoires et la sécurité

En un peu plus de dix ans, les carrefours giratoires se sont répandus en Europe, plus particulièrement en France. Dans ce dernier pays en effet, il y en avait un peu plus de 12 000 à la fin de l'année 1994.

En règle générale, on trouve cet aménagement en milieu urbain et pour les raisons suivantes :

- parce qu'il est réputé être particulièrement sécuritaire ;
- parce que ses dimensions peuvent être réduites ;
- parce que son espace central peut être utilisé pour la mise en valeur du site.

Les résultats obtenus en matière de sécurité sont d'ailleurs confirmés dans l'ensemble des études sur le sujet, le carrefour giratoire permettant un gain en moyenne de 66 %.

Dans l'article donné en référence, on reprend le dossier des carrefours giratoires, en France, afin de recommander des principes de base pour leur conception.

Référence :

GUICHET, Bernard. «Les carrefours giratoires en ville», Revue générale des routes et des aérodromes, France, Hors série 2, (1996), p. 45-48.

Pourquoi les conducteurs font-ils de la vitesse ?

Afin de faire la promotion de la santé dans le secteur de la sécurité routière, une première étape importante est de mettre en évidence les facteurs qui suscitent, permettent et renforcent le comportement des conducteurs qui font de la vitesse. Ces facteurs sont en rapport avec les connaissances, les croyances, les valeurs, les attitudes et la confiance en soi.

L'étude donnée en référence a permis de déterminer cinq de ces facteurs et, par l'entremise d'un inventaire de perceptions auprès d'un échantillon de personnes touchées, d'en mesurer la cohérence. Il s'agit :

- de l'autosatisfaction ;
- du goût du risque ;
- des contraintes de temps ;

- du mépris de l'activité de la conduite ;
- de l'inattention.

Ces analyses font apparaître des différences statistiques importantes quant aux caractéristiques démographiques des personnes qui présentent l'un ou l'autre de ces facteurs. Ainsi, l'autosatisfaction est le fait des hommes et le goût du risque, celui des hommes plus jeunes, alors que les contraintes de temps, le mépris de la conduite et l'inattention se retrouvent en priorité chez les femmes.

Référence :

GABANY, Steve G. et autres. «Why Drivers Speed : The Speeding Perception Inventory», Journal of Safety Research, États-Unis, vol. 28, n° 1, (Spring 1997), p. 29-35.

ÉTATS-UNIS

Les tendances en matière d'accidents routiers mortels

Jusqu'ici, diverses analyses statistiques ont été faites afin d'expliquer les variations dans les tendances à propos du nombre d'accidents routiers mortels, grâce à différentes variables dont le volume de circulation, les indicateurs économiques ou des événements irréguliers, comme la crise d'énergie en 1973 et l'établissement de la limite de vitesse en 1974.

L'article donné en référence comprend les résultats d'autres analyses de régression linéaire, mettant en relation le nombre d'accidents routiers mortels par mois, aux États-Unis de janvier 1975 à septembre 1995, et les distances de déplacement, les statistiques concernant le taux de chômage et les ventes de nouvelles autos.

On constate que si la tendance à long terme n'a pas changé, allant vers une diminution continue des accidents mortels, elle garde, pour certaines périodes cour-

tes de croissance économique (comme en 1993-1995), un accroissement de ceux-ci, quoique sans relation avec l'augmentation des distances de déplacement.

Cependant, les tendances à court terme révèlent que le nombre d'accidents routiers mortels augmente quand le taux de chômage est à la hausse. Le rapport est toutefois négatif entre les distances des déplacements et le nombre d'accidents mortels, sauf chez les femmes. D'autre part, la croissance du taux des accidents mortels chez les conducteurs de 25 ans et plus pourrait avoir une raison démographique si l'on considère que leur nombre est en augmentation continue.

Référence :

FARMER, Charles M. «Trends in Motor Vehicle Fatalities», Journal of Safety Research, États-Unis, vol. 28, n° 1, (Spring 1997), p. 37-48.

CAROLINE DU NORD

Une enquête sur la performance des sacs gonflables

Pour faire l'étude donnée en référence, on a rejoint 145 conducteurs et 135 passagers en Caroline du Nord qui occupaient des automobiles munies de sacs gonflables lors d'une collision survenue entre janvier 1993 et novembre 1994. En général, ces personnes ont une opinion positive par rapport à l'expérience vécue. Quant aux blessures causées par les sacs gonflables, elles sont pour la plupart mineures : contusions, lacérations, écorchures.

Cette étude a toutefois révélé une fréquence plus élevée de blessures faciales pour les enfants de moins de 12 ans qui

étaient passagers avant. Ces résultats, bien qu'ils doivent être interprétés avec prudence à cause de la petite taille de l'échantillon, viennent corroborer ceux d'une enquête antérieure, menée en 1994, dans laquelle les conducteurs se disaient généralement très satisfaits de la performance des sacs gonflables lors de collisions.

Référence :

FERGUSON, Susan A. et autres. «Survey of Passenger and Driver Attitudes in Airbag Deployment Crashes», Journal of Safety Research, États-Unis, vol. 28, n° 1, (Spring 1997), p. 55-62.

ALLEMAGNE

Les accidents causés par des camions

Une étude a été menée, en Allemagne, afin d'analyser les accidents de camions survenus sur un tronçon autoroutier de 80 kilomètres sur une période de six ans. Dans le cas de 27,5 % des 260 accidents routiers provoqués par des poids lourds durant cette période, c'est un défaut d'arrimage qui est à l'origine de l'événement.

Afin de pallier à la situation, les assureurs demandent, depuis un certain temps, que les chargeurs et les chauff-

eurs de camions lourds suivent une formation intensive dans le domaine.

Référence :

«Le défaut d'arrimage cause des accidents de la route», Journal pour le transport international, Suisse, n° 19, (9 mai 1997), p. 41.

ÉTATS-UNIS

L'impact de la poursuite de contrevenants par les policiers

En 1995, aux États-Unis, 383 personnes sont décédées à la suite d'un accident automobile survenu alors que des policiers étaient à la poursuite de contrevenants : 247 victimes occupaient le véhicule en fuite, 116 étaient à bord d'autres véhicules, 10 étaient des officiers de police et 10 autres personnes innocentes.

C'est lorsque des personnes innocentes sont touchées au cours des poursuites pour des infractions routières mineures que les protestations sont plus fortes de la part des populations. Beaucoup pensent, par ailleurs, que d'abandonner ce type de poursuite ne pourrait qu'encourager le mépris des lois.

Dans l'article donné en référence, l'auteur reprend cette problématique. Elle recommande que, avant de décider de faire une poursuite, les policiers prennent en considération diverses questions d'importance, dont les conditions de la circulation, la raison de la poursuite et le

nombre de véhicules utilisés pour la poursuite.

Il serait par ailleurs opportun de trouver des solutions de rechange à cette façon de faire. La patrouille des routes de l'État de Pennsylvanie, par exemple, en 1995, a interrompu 425 de ses 1 249 poursuites parce qu'elle prévoyait pouvoir appréhender plus tard les contrevenants. Dans les prochaines années, de nouvelles technologies seront mises au point afin d'assurer la mise en pratique des lois et règlements de sécurité routière par d'autres moyens. Le plus prometteur pourrait être le «système d'étiquetage» (*tagging system*) qui permettra de lancer un projectile au véhicule en fuite à partir d'une auto de patrouille.

Référence :

GRAHAM, Sandy. «Police in Hot Pursuit of Safe Chases», *Traffic Safety*, États-Unis, (May/June 1997), p. 8-13.

Le port du casque à vélo

Selon l'Association pour les blessures du cerveau, une moyenne de 500 000 enfants et adultes sont admis à l'hôpital chaque année à la suite d'accidents impliquant des bicyclettes. Environ 850 d'entre eux meurent, des enfants dans la majorité des cas.

Il semble que 75 % des blessures graves au cerveau causées par ce type d'accidents pourraient être évitées par le port du casque à vélo. Cependant, le nombre d'enfants qui portent leur casque à vélo devra doubler pour atteindre l'objectif de l'an 2000 d'un taux d'utilisation de 50 %.

Presque tous les États américains font des programmes d'éducation pour promouvoir le port du casque à vélo ; 15 États ont même des lois qui obligent les cyclistes à le porter. L'adoption d'une loi pourrait en effet constituer une solution clé à ce problème.

Référence :

MARTENS, Mary. «How to Get Bicyclists to Wear Helmets», *Traffic Safety*, États-Unis, (May/June 1997), p. 14-17.

SUÈDE

L'influence de l'information sur le port du casque à vélo et les accidents

Est-il possible de réduire de façon importante la fréquence des accidents impliquant des bicyclettes par une information systématisée sur le port du casque à vélo ?

Cette question a fait l'objet d'une recherche dans le comté de Skaraborg, en Suède, où environ 90 % des enfants d'âge préscolaire utilisent maintenant le casque à vélo. Pendant la période à l'étude, soit de 1978 à 1993, le taux de réduction annuel

des accidents impliquant des bicyclettes chez les enfants de moins de 15 ans est de 3,1 %, ce qui équivaut à une réduction totale de 48 %. Par contre, le taux de réduction est de 59 % pour ce qui est des accidents avec blessures à la tête.

À Skaraborg, les enfants font l'objet de la mise en pratique de programmes d'information aux niveaux local et régional depuis 1982, et au niveau national depuis 1987. Les cyclistes plus âgés ne sont

pas touchés par ce type de programme ; d'ailleurs, ceux-ci ne portent que peu le casque et on peut noter une augmentation significative de leur taux d'accident durant la même période (4,7 % annuellement).

ÉTATS-UNIS

Les accidents des conducteurs de 16 ans

Les caractéristiques des accidents mortels et de tout autre type d'accident routier sont différentes selon l'âge des conducteurs impliqués. Ainsi, une forte proportion des accidents causés par de jeunes conducteurs, et particulièrement ceux âgés de 16 ans, présentent les caractéristiques suivantes : un seul véhicule, la culpabilité du conducteur, l'excès de vitesse et l'absence d'adultes parmi de jeunes passagers souvent nombreux.

La culpabilité du conducteur de cet âge est souvent liée à sa manière de conduire, plus agressive, et à son inexpérience. La présence d'autres jeunes dans l'auto peut également distraire le conducteur et l'encourager à prendre des risques.

Référence :

EKMAN, Robert et autres. «Can a Combination of Local, Regional and National Information Substantially Increase Bicycle-Helmet Wearing and Reduce Injuries ? Experiences from Sweden», Accidents Analysis and Prevention, Grande-Bretagne, vol. 29, n° 3, (May 1997), p. 321-328.

La période de nuit, de 18 heures à 24 heures précisément, est particulièrement à risque pour ces conducteurs. Une autre découverte importante de cette étude est que, bien que les accidents impliquant des jeunes hommes soient prédominants, il y a proportionnellement plus de jeunes femmes de 16 ans qui sont impliquées dans ce type d'accident que de femmes chez les groupes de personnes plus âgées.

Référence :

ULMER, R.G. et autres. «Crash Involvements of 16-Year-Old Drivers», Journal of Safety Research, États-Unis, vol. 28, n° 2, (Summer 1997), p. 97-103.

AUSTRALIE

Les accidents des conducteurs ayant leur permis suspendu ou annulé

Une étude exploratoire a été faite afin de mieux comprendre les divers facteurs relatifs à l'implication dans des accidents routiers de conducteurs d'automobile et de motocyclette qui ont fait l'objet d'une suspension ou d'une annulation de leur permis. Afin de la réaliser, on a procédé à l'analyse de tous les accidents avec blessures qui se sont produits dans l'État de Victoria, en Australie, en 1994.

Ce groupe de conducteurs représente en effet 4,6 % de ceux impliqués dans des accidents mortels. Par rapport aux autres groupes, ils sont surreprésentés à la fois dans le nombre d'accidents très graves et dans le nombre d'accidentés blessés grièvement ou décédés.

Ces conducteurs sont également surreprésentés dans les accidents qui se produisent les fins de semaine, durant la nuit, et dans des conditions de tempéra-

ture sèche. On pense en conséquence qu'ils utiliseraient leur auto pour leurs activités de loisirs. Le fait que ce groupe est surreprésenté aussi dans les accidents sur les sections en courbe est moins explicable.

Par contre, le fait qu'ils sont plus nombreux dans des accidents impliquant un véhicule seulement ou avec des objets fixes pourrait confirmer l'hypothèse selon laquelle ces gens continuent de conduire tout en étant sous l'influence de l'alcool, cette raison constituant d'ailleurs la principale qui justifie, dans cet État, une suspension de permis.

Les cas de suspension se retrouvent principalement chez les conducteurs de sexe masculin et à peu près également dans tous les groupes d'âge étudiés, quoique en moins grand nombre chez les conducteurs plus âgés.

Cette situation pourrait évidemment remettre en question la pratique de la suspension ou de l'annulation du permis de conduire dans un objectif de sécurité routière.

DANEMARK

Un audit de sécurité routière

Un audit de sécurité routière est un examen officiel de la route ou d'un projet routier par un expert indépendant qui étudie les possibilités d'accidents pouvant y survenir. Il permet d'éviter les pertes de vie, les accidents graves, les dépenses ultérieures de réaménagement de points noirs, etc., et constitue donc une façon de diminuer les coûts d'un projet.

Depuis avril 1991, l'audit de sécurité est obligatoire au Royaume-Uni. En 1992, la Direction des routes danoise a décidé de concevoir et d'expérimenter son propre audit de sécurité sur les routes à grande circulation du Danemark.

Référence :

HARRISON, Warren A. «An Exploratory Investigation of the Crash Involvement of Disqualified Drivers and Motorcyclists», Journal of Safety Research, États-Unis, vol. 28, n° 2, (Summer 1997), p. 105-111.

Ce processus pilote a été évalué au printemps 1995 à l'aide d'une analyse coût avantage portant sur treize projets types. Le taux de rentabilité de la procédure serait de 146 % durant la première année, et ce, grâce évidemment à la qualification professionnelle des auditeurs qui demeure essentielle. Un nouveau système est donc disponible, au Danemark ; il est applicable sur toutes les routes danoises à grande circulation.

Référence :

HERRSTEDT, Lene. «Audit de sécurité routière», Routes Roads, France, n° 294, (avril 1997), p. 39-54.

AUSTRALIE

Les effets des accotements pavés sur les accidents avec blessés

Les effets des accotements pavés, sur les routes rurales à deux voies, sur la sécurité ont été analysés à Victoria en Australie. Cette analyse a été réalisée à l'aide de données portant sur la localisation, l'état et le coût des réalisations récentes de projets de pavage d'accotements, sur les accidents survenus sur ces derniers sites, sur la comparaison avant et après ces projets. Des sites témoins ont été également utilisés.

Les résultats de cette recherche laissent voir que le pavage des accotements sur les routes à deux voies en milieu rural est lié à une réduction statistique significative des fréquences d'accidents avec personnes blessées. Cette réduction porte

sur les collisions arrière, les dépassements avec perte de contrôle et les collisions avec des objets fixes. En général, ces types d'accidents sont réduits de 41 %.

Selon cette étude, il serait opportun de paver les accotements des routes rurales qui ont un débit de circulation de plus de 360 véhicules par jour.

Référence :

OGDEN, K.W. «The Effects of Paved Shoulders on Accidents on Rural Highways», Accident Analysis and Prevention, Grande-Bretagne, vol. 29, n° 3, (May 1997), p. 353-362.

FINLANDE

La conduite des survivants d'accidents mortels

L'étude donnée en référence a été menée auprès de 245 conducteurs qui ont survécu à un accident dans lequel un ou plusieurs occupants des véhicules en cause ont trouvé la mort, en 1984 et 1985 en Finlande, et qui étaient disponibles pour des entrevues trois ans après leur accident. Ces cas ont été étudiés en profondeur, en

comparaison avec 253 cas témoins du registre des permis de conduire. L'étude avait pour but d'évaluer les différences entre les deux groupes de conducteurs, dans leur *quantité de conduite* et leur *qualité de conduite*, pendant les trois années suivant l'accident mortel par rapport aux trois années précédant celui-ci.

La *quantité de conduite* était définie par le nombre de kilomètres conduits durant la période précédant l'accident et la période suivant celui-ci, tandis que la *qualité de conduite* l'était par le nombre d'infractions inscrites dans le dossier de permis de conduire.

Les résultats de cette étude ne permettent pas de corroborer les affirmations des conducteurs selon lesquelles un ac-

cident change leur façon de conduire et qu'ils conduisent à la fois plus lentement et plus prudemment durant plusieurs années suivant l'événement.

Référence :

RAJALIN, Sirpa et SUMMALA, Heikki. «What Surviving Drivers Learn from a Fatal Road Accident», Accident Analysis and Prevention, Grande-Bretagne, vol. 29, n° 3, (May 1997) p. 277-183.

TRANSPORT AÉRIEN

ÉTATS-UNIS

Un nouveau concept de navigation aérienne

Un nouveau concept de gestion du trafic aérien permettra aux pilotes de choisir leur itinéraire et leur altitude de vol en fonction des conditions de l'espace aérien. Ce concept s'appuie exclusivement sur le *Global Positioning System* (GPS) ; il est soutenu par satellite et permet de déterminer la position de l'avion à tout instant et au mètre près. Il est combiné à des systèmes de transmission de données pour la communication, la navigation et le contrôle et à des systèmes informatiques au sol et en avion pour pré-

venir les collisions. Le système permettra des gains de temps et de carburant.

En 1999, la *Federal Aviation Administration* (FAA) américaine lancera à Hawaï et en Alaska une période de test de deux ans où des avions seront équipés afin de circuler «librement» dans l'espace aérien.

Référence :

«Libre choix de l'itinéraire», Journal pour le transport international, Suisse, n° 20, (16 mai 1997), p. 23.

TRANSPORT DE REMPLACEMENT

ANGLETERRE

Quelles sont les personnes susceptibles de changer de moyen de transport ?

Une minorité de personnes est susceptible de changer son mode de transport, c'est-à-dire de passer de l'utilisation de son automobile de promenade à tout autre moyen de transport de remplacement : la bicyclette, le transport en commun, la marche. Selon des recherches antérieures, divers facteurs pourraient avoir une influence à cet égard : le kilométrage total des déplacements, le degré de familiarité avec les moyens de transport qui peuvent remplacer l'automobile, des facteurs socio-économiques, comme l'âge

et le sexe, et l'accès à des espaces de stationnement gratuit.

Une enquête a été menée afin de connaître le comportement de ceux qui se déplacent parmi un échantillon de 584 propriétaires dans cinq ensembles résidentiels d'Oxfordshire, en Angleterre.

Parmi ces personnes, les plus susceptibles de changer leurs habitudes de transport seraient des jeunes hommes dans la trentaine qui ont à se déplacer pour aller

au travail sur une distance de cinq kilomètres et moins. Parmi ceux-ci, la majorité pourraient adopter la bicyclette (39 %), d'autres l'autobus (25 %) ou la marche (12 %). Les raisons qui font qu'un tel changement ne pourrait avoir lieu chez le groupe restant sont en rapport avec les caractéristiques du transport en commun (dans 37 % des cas) ou avec les préférences personnelles (36 %).

Référence :

CURTIS, Carey et HEADICAR, Peter. «Targeting travel awareness campaigns. Which Individuals are more Likely to Switch from Car to Other Transport for the Journey to Work?», *Transport policy*, Grande-Bretagne, vol. 4, n° 1, (January 1997), p. 57-65.

CHAUSSÉES ET STRUCTURES

FRANCE

Le Citychape, l'enrobé antibruit

L'enrobé Citychape, à base de liant bitume sélectionné et de caoutchouc issu du broyage de pneumatiques usagés, a été utilisé sur la rue Malausséna à Nice où le trafic est spécialement intense. Cet enrobé présente une particularité intéressante : il se comporte en condition de trafic comme une couche antivibratile absorbant les ondes de chocs du pneumatique en mouvement sur la surface. Ce phénomène serait dû aux particules de caout-

chouc non digérées et noyées dans le liant au cours de l'enrobage à chaud.

Référence :

SPIELMANN, Hervé et autres, «Un enrobé dense antibruit au liant bitume-caoutchouc dans la ville de Nice», *Revue générale des routes et des aéroports*, France, Hors série 2, (1996), p. 71-73.

ÉTATS-UNIS

Les approches des ponts

Dans 25 % des cas, c'est-à-dire pour 150 000 ponts aux États-Unis, une bosse se forme à la sortie de ceux-ci, près de l'interface entre la culée et la chaussée. Il s'agit d'un problème complexe qui peut relever de divers facteurs notamment le type de sol, le matériel de remplissage, les fondations utilisées et la culée, la chaussée de la route, les méthodes de construction et les variations de température. Quand elle n'est pas traitée, cette bosse accroît la possibilité de dommages au pont à tablier ainsi qu'aux véhicules qui y circulent.


entre ingénieurs et d'une revue des documents existants sur le sujet.

Plusieurs conclusions sont faites, dont la suivante : une meilleure coopération entre les divers spécialistes (sur l'aspect géotechnique et structural, la construction et l'entretien) permettrait de diminuer la fréquence de la formation de ces chaos. Le problème peut également être diminué par l'utilisation de dalles d'approche.

Référence :

BRIAUD, Jean-Louis et autres. *Settlement of Bridge Approaches (The Bump at the End of the Bridge)*, Washington, Transportation Research Board, 1997, (NCHRP Synthesis 234), 75 p.

Le document donné en référence contient une synthèse de la pratique dans la conception, la construction et l'entretien des approches des ponts à l'aide d'une enquête auprès des *Department of Transportation* (DOT), d'une discussion



Des ponts en aluminium pour l'avenir ?

Par rapport aux tabliers de pont en béton, ceux en aluminium présentent un plus haut coefficient force-poids. Ils sont en effet plus légers de 80 % et peuvent donc être renforcés sans ajuster les sous-structures. D'autre part, la légèreté de l'aluminium permet une mise en place plus rapide, en 24 jours comparé à dix ou douze mois pour la structure en béton, allégeant ainsi la congestion due aux délais de construction routière pour les usagers.

Par rapport aux ponts en acier qui demandent plus de soudures, chaque soudure étant un point possible de défaillance, ceux en aluminium offrent un coût de cycle de vie plus bas.

Un tablier en aluminium est également plus résistant à la corrosion et à toute autre dégradation environnementale que les matériaux traditionnels, ce qui permet d'épargner quant aux frais d'entretien à long terme. Étant aussi plus ductile, l'aluminium fait un excellent candidat pour être utilisé dans les secteurs qui présentent des risques sismiques moyens et élevés. Enfin, il peut facilement se prêter à diverses formes et tailles.

Référence :

WRIGHT, William. «Building the Bridge to the 21 st Century With... Aluminium ?» Public Roads, États-Unis, (Spring 1997), p. 30-33.



ÉTATS-UNIS

L'acier à haute performance

L'acier à haute performance présente un équilibre optimal entre les diverses propriétés de ce matériau (force, endurance, résistance à la corrosion, ductilité, etc.). Les deux principales différences par rapport aux aciers traditionnels de 485 mégapascals (MPa) sont dans la soudabilité (*weldability*) et l'endurance (*toughness*), toutes deux plus importantes.

En effet, l'un des objectifs principaux de l'acier à haute performance est de produire un matériau qui peut être soudé dans une variété de conditions sans nécessiter de contrôles fréquents qui en augmentent le coût. Les spécifications minimales de son endurance sont prescrites par l'*American Association of State Highway and Transportation Officials* (AASHTO). Une autre caractéristique de ce matériau est sa grande résistance à la corrosion. Au moment où le coût du cy-

cle de vie des structures en acier peut être réduit en éliminant la peinture, un acier à haute performance ne sera pas recouvert de peinture.

Divers États, dont le Tennessee et le Nebraska, en collaboration avec la *Federal Highway Administration* (FHWA), feront la démonstration de l'utilisation de ce nouveau produit dans la construction de ponts dans les années ultérieures. Au Tennessee, il a déjà été démontré que l'acier à haute performance peut réduire le coût premier des ponts en acier en diminuant le poids de l'acier dans la structure.

Référence :

WRIGHT, William. «High-Performance Steel - Research to Practice», Public Roads, États-Unis, (Spring 1997), p. 34-38.

La gestion des structures par le GPS

Le fait que beaucoup de ponts doivent supporter une circulation plus lourde que cela avait été prévu lors de leur conception peut accroître significativement le besoin de contrôler leur résistance. À la fois pour la sécurité de ceux qui se déplacent et pour la planification de l'entretien et des réparations, le contrôle des ponts devient en effet de plus en plus important.

L'utilisation du *Global Positioning System* (GPS) pour l'inspection des structures n'est pas un fait nouveau ; par contre, les progrès récents dans sa technologie de récepteur en ont fait le meilleur outil en matière de rapport efficacité-prix et il peut être intégré dans un système automatique continuellement en activité.

Par exemple, les laboratoires de recherche appliquée de l'Université du Texas ont mis au point un prototype de ce système pour la *Federal Highway Administration* (FHWA) qui a été vérifié avec succès sur deux ponts d'envergure, aux États-Unis, et qui sera utilisé pour un certain nombre d'autres projets de vérification de ponts.

Dans l'avenir, la vérification des structures devrait continuer à prendre de l'importance, et ce, à l'aide d'outils de plus en plus perfectionnés, tout en diminuant ses coûts.

Référence :

DUFF, Keith ETHYZAK, Michael. «Structural Monitoring with GPS», Public Roads, États-Unis, (Spring 1997), p. 39-44.