

dans ce numéro

TRANSPORT ET AMÉNAGEMENT 2

TRANSPORT ET ENVIRONNEMENT 3

TRANSPORT ET NOUVELLE TECHNOLOGIE 4

TRANSPORT ET CONSULTATION 6

TRANSPORT ET SÉCURITÉ 7

TRANSPORT EN COMMUN ET DE REMPLACEMENT 11

CHAUSSÉES ET STRUCTURES 15

Ce bulletin est produit par le Centre québécois de transfert de technologie routière, Direction de l'observatoire 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
 cbouchard@mtq.gouv.qc.ca
 Recherche, rédaction et coordination : Carolle Bouchard
 Conception et édition électronique : Carole Pelletier

Au Québec : des expériences de réfection des trottoirs au moyen du béton de ciment

Une reconstruction totale des trottoirs s'avère souvent inutile quand les dommages ne sont pas majeurs. Elle peut aussi endommager les infrastructures voisines du trottoir ; elle peut enfin générer beaucoup de déchets solides. Il s'agit pourtant là de la méthode utilisée jusqu'ici pour réparer les trottoirs.

Cependant, en 1994 et 1995, deux premières expériences ont été réalisées dans la ville de Québec (rues Saint-Vallier et Louis-Fréchette) de réparation de trottoirs au moyen de béton de ciment plutôt que leur reconstruction totale, technique mise au point par la Chaire industrielle de l'Université Laval.

Cette méthode de travail, une fois appliquée régulièrement, présentera des avantages certains, dont :

- une réduction du volume des matériaux envoyés au rebut (de 75 à 90 %) et de celui des matériaux neufs utilisés ;
- une réduction des coûts directs par rapport à ceux d'une reconstruction totale (de 30 %) ;
- une réduction du temps d'intervention et de la nuisance aux utilisateurs et aux riverains.

Référence :

LEMAY, Hugo et RENAUD, Paul. « Réfection des voies piétonnières en béton de ciment », *Routes et Transports*, Montréal, vol. 27, n° 1, 1998, p.10-18.

FRANCE

Les effets de la réduction du profil en travers

Une expérience de réduction du profil en travers, plus précisément de la largeur des voies de circulation, a été effectuée sur une longueur de deux kilomètres de l'autoroute A6a dans le Val-de-Marne. Ce profil réduit a été analysé par rapport à un profil de référence. Deux mois d'observation ont permis de recueillir des données sur les deux types de profils analysés et de tirer quelques conclusions.

Dans le cas du profil réduit, on n'a constaté aucun dysfonctionnement. Il y a un maintien global de la capacité de la chaussée quoique, sur la voie rapide, on constate une diminution d'environ 8 % du nom-

bre des véhicules (soit d'environ 180 véh./h). Il n'y a pas non plus de changement notable dans le comportement des usagers. Durant les heures de pointe cependant, la vitesse des véhicules diminue légèrement sur les voies lentes et médianes (- 5 km/h) alors qu'elle augmente un peu sur la voie rapide (+ 2,3 km/h). Il n'y pas de conclusion possible quant à la sécurité.

Référence :

CHAUVIN, Jean-Marc et autres. « Une expérimentation de réduction de profil en travers sur autoroute urbaine », *Revue générale des routes*, France, n°756, novembre 1997, p. 46-54.

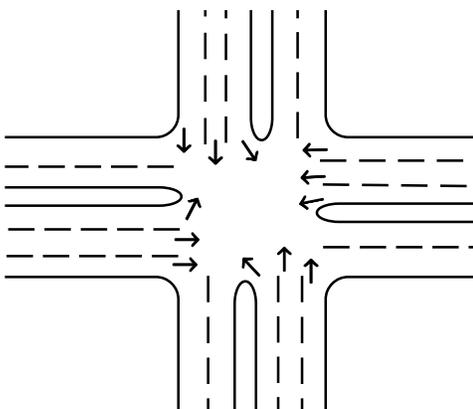
Le carrefour en croix à flot de circulation séparé

La division d'un carrefour en croix traditionnel en carrefour en croix à flot de circulation séparé, tel qu'elle est illustrée aux figures ci-après, constitue un aménagement possible dans le cas des artères où le volume de circulation est élevé. Potentiellement, cet aménagement est plus sécuritaire parce que le débit de circulation est moins dense et qu'il y a moins de points de conflit à chaque intersection ; la capacité est également augmentée et le temps

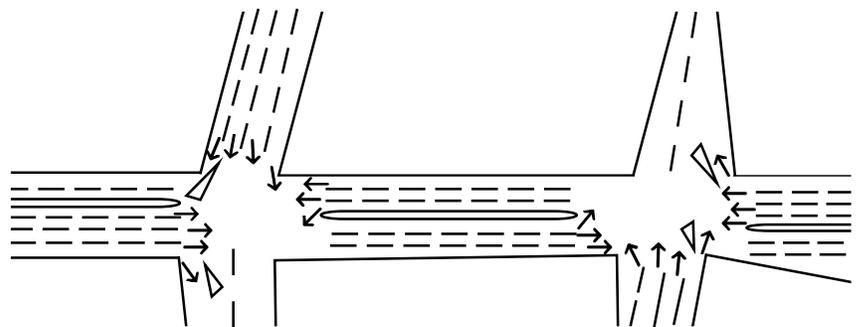
d'attente des véhicules diminué. Parce qu'elle comporte aussi des inconvénients, l'utilisation du carrefour ainsi divisé peut être surtout considérée comme une solution provisoire.

Référence :

POLUS, Abishai et COHEN, Ronen. « Operational Impact of Split Intersections », *Geometric Design and Its Effects on Operations*, Transportation Research Board, Washington, 1997, TRR n° 1579, p. 73-78.



Carrefour en croix



Carrefour en croix à flot de circulation séparé



Les aménagements pour cyclistes

Dans l'étude donnée en référence, on tente d'évaluer l'utilité et la sécurité des différents types d'aménagements de routes, certaines incluant des voies réservées aux bicyclettes ou des accotements asphaltés et d'autres où les voies sont partagées par les bicyclettes et les automobiles. Cette évaluation a été faite par l'observation des interactions entre les deux groupes d'usagers.

Il apparaît que, sur les routes avec accotement asphalté et sur celles incluant une voie réservée aux cyclistes, les interactions entre les cyclistes et les automobilistes sont similaires. Ces deux types d'aménagements offrent cependant des avantages par rapport aux routes à utilisation partagée. Ils

permettent aux automobilistes d'empiéter moins sur la voie adjacente pour dépasser les bicyclettes et aux cyclistes de s'éloigner du bord de la route pour circuler.

Selon cette étude, des pistes cyclables d'une largeur de 0,92 mètre (3 pieds) peuvent donner suffisamment d'espace aux cyclistes et aux automobilistes pour se côtoyer en toute sécurité.

Référence :

HARKEY, David, L. et STEWART, J. Richard. « Evaluation of Shared-Use Facilities for Bicycles and Motor Vehicles », *Pedestrian and Bicycle Research*, Transportation Research Board, Washington, 1997, TRR n° 1578, p. 111-118.

TRANSPORT ET ENVIRONNEMENT



L'étanchéité des ouvrages souterrains

La réhabilitation des regards (fissurations, cassures) des ouvrages souterrains, les réseaux d'assainissement par exemple, s'effectuait auparavant au moyen de méthodes traditionnelles comme l'utilisation de coques thermoplastiques et d'enduit hydraulique. Ces techniques sont insuffisantes aujourd'hui alors que l'on doit recourir à des systèmes de revêtement sans joint assurant une étanchéité totale et une protection durable contre l'humidité et les polluants agressifs.

On peut cependant utiliser une nouvelle méthode : l'application

de résines liquides à deux composantes (résines polyuréthanes polyurées) et à pulvérisation rapide. Ces produits peuvent facilement être appliqués tout en permettant de renforcer l'étanchéité des points plus difficiles, comme les raccords et les angles, sans traitement préalable.

Référence :

DENEVILLERS, C. et autres. « Étanchéification d'ouvrages creux ou souterrains - Les polyuréthanes polyurées haute réactivité », *Revue générale des routes*, France, hors série 1 - 1997, p. 75-76.

MASSACHUSETTS

L'impact de la mise au rebut des vieux véhicules sur la qualité de l'air

Les régions métropolitaines qui n'ont pas atteint les standards de qualité de l'air établis par l'Agence de protection de l'environnement ont fait savoir leur intention de mettre sur pied des programmes de mise au rebut des véhicules automobiles de plus de vingt ans, cela afin de réduire les émissions d'oxydes d'azote (NOx) et de composés organiques volatils.

Dans l'étude donnée en référence, on évalue l'efficacité potentielle maximale d'un tel

programme dans le cas des automobiles et des véhicules utilitaires légers. On cherche également à en déterminer le rapport avantages-coûts.

Référence :

DEYSHER, Beth et PICKRELL, Don. « Emissions Reductions from Vehicle Retirement Programs », *Effects of Transportation on Energy and Air Quality*, Transportation Research Board, Washington, TRR n° 1587, p. 121-127.

TRANSPORT ET NOUVELLE TECHNOLOGIE

La compréhension de l'information des systèmes intelligents de transport par les conducteurs

À l'étape de la conception des systèmes intelligents de transport, la prise en compte des facteurs humains est essentielle. Afin de respecter cette condition, une série de recherches expérimentales ont été effectuées afin de déterminer comment doivent être transmis les messages pour que les conducteurs puissent réagir rapidement et correctement à l'information reçue.

Une enquête a ainsi été réalisée auprès de 18 conducteurs, dont neuf étaient âgés entre 20 et 22 ans, et les neuf autres âgés entre 75 et 80 ans. Certaines questions portaient sur la compréhension et la mémorisation des messages transmis au moyen d'un système d'information intégré à leur véhicule ; d'autres questions devaient permettre d'évaluer l'impact du vieillissement sur ces deux

variables. Les messages ont été transmis sous forme de symboles et sous forme de textes.

Après 50 secondes, les taux de compréhension vérifiés sont les mêmes pour les deux types de messages, sauf pour les symboles difficiles. En ce qui concerne le temps de réaction aux messages et le degré d'exactitude de l'interprétation, les résultats sont meilleurs chez les jeunes conducteurs. Il y a plus d'hésitation chez les conducteurs âgés. Enfin, il ne semble pas que ces messages distraient les personnes qui conduisent.

Référence :

Human Performance in Intelligent Transportation Systems, Information Systems, and Highway Design and Old Drivers, Transportation Research Board, Washington, 1997, TRR n° 1573, p. 8-16, 30-34 et 57-62.

PAYS-BAS FINLANDE

Des systèmes d'information routière sur les conditions météorologiques

Un système automatique d'information sur la présence de brouillard a été installé aux Pays-Bas sous forme de signalisation sur une longueur de 12 kilomètres. Ce système indique continuellement le degré de visibilité ainsi que la limite de vitesse appropriée. Le comportement des conducteurs a été observé sur une période de deux ans. Ceux-ci ont-ils conduit de façon plus sécuritaire qu'ils ne l'auraient fait sur une route sans information sur le brouillard ?

L'étude a démontré l'effet positif du système, particulièrement en ce qui concerne le choix de la vitesse qui s'est révélé être de 8 à 10 km/h de moins que sur une route sans information continue. Pour d'autres variables comme la distance entre les véhicules, il y a également eu une amélioration mais moins importante. Ces résultats laissent les chercheurs sur une note optimiste.

En Finlande, par ailleurs, l'expérimentation d'un système d'information sur les conditions routières changeant rapidement et fréquemment à cause des variations de température a été réalisée sur 14 kilomètres. 990 conducteurs ont été interviewés 3, 4, 11 et 13 mois après l'introduction du système.

Si la majorité des répondants ont avoué avoir apprécié l'expérience, il demeure que seule une petite proportion d'entre eux disent avoir été influencés par la signalisation. On prévoit faire une évaluation plus objective des effets de ce système sur le comportement des conducteurs et de sa rentabilité.

Référence :

Human Performance in Intelligent Transportation Systems, Information Systems, and Highway Design and Older Drivers, Transportation Research Board, Washington, 1997, TRR n° 1573, p. 63-67 et p. 72-75.

FRANCE

Visionaute et ses itinéraires alternatifs

Le service d'information trafic Visionaute donne une réponse personnalisée aux automobilistes qui désirent parvenir à destination sans problème. L'information est traitée en temps réel et livrée en fonction des points de départ et d'arrivée de chacun. Sont ensuite proposés à l'utilisateur trois itinéraires possibles : le plus court sur le plan du temps, le plus direct en passant par les grands axes, et le

plus court en tenant compte d'étapes et de points d'arrêts obligatoires. Lancé en 1997, ce service sera utilisé sur les grands axes autoroutiers français en 1998.

Référence :

« Visionaute Système d'information embarquée avec temps de parcours », *Revue générale des routes*, France, novembre 1997, n° 756, p. 75.

ÉTATS-UNIS

Le milieu rural et les applications de systèmes intelligents de transport

Aux États-Unis, l'attention est portée de plus en plus sur les applications technologiques susceptibles de solutionner les divers problèmes de transport dans les régions rurales à faible densité de population.

Principalement dans l'État du Colorado, le ministère des

Transports a réalisé, en coopération avec la *Federal Highway Administration* (FHWA), une série de projets comme la mise sur pied de systèmes d'information météorologique, de gestion des incidents routiers ainsi que de programmes de sécurité.

Au cours des dernières années

La « route intelligente »

d'ailleurs, un programme général a été mis en oeuvre, le programme des systèmes avancés de transport rural, afin de mieux déterminer quelle technologie peut être appliquée actuellement dans un milieu donné de même que les besoins en matière de recherche et d'expérimentation sur le sujet.

Voici la première «route intelligente» à être construite aux Etats-Unis en intégrant une infrastructure de système intelligent de transport. Il s'agit d'une route à accès limité de 9,5 km reliant l'Interstate 91 et Blackburg, dans l'État de Virginie. Elle permettra l'expérimentation de diverses technologies de transport.

Parmi les composantes de ce projet, on parle de la simulation de conditions météorologiques variées afin d'évaluer leurs impacts sur les produits expérimentés ; d'essais visant à caractériser des sections de chaussée d'asphalte et de béton

Références :

KULBACKI, Michael. « Puttin' on the RITS » et BELFOR, Galina et autres. « The ARTS Compendium : FHWA's Electronic Rural ITS Project Tracking System », *Public Roads*, États-Unis, November-December 1997, vol. 61, n°3, p. 18-26.

en ce qui a trait à leur durée de vie, leur performance et leur comportement ; de l'évaluation des différents types de matériaux utilisés pour la construction ; et la réhabilitation des ponts, etc.

On affirme que cette «route intelligente» est essentielle pour faire le lien entre les recherches en laboratoire et les expériences sur le terrain.

Référence :

« Smart Thinking », *World Highways-Routes du monde*, Royaume-Uni, January 1998, p. 47-53.

TRANSPORT ET CONSULTATION

ILLINOIS

La consultation de la population

Il est entendu que les procédures formelles de consultation de la population présentent souvent des contraintes qui découragent la participation d'une partie des groupes concernés. Afin de répondre à ce besoin de consultation, le ministère des Transports de l'État de l'Illinois tient des auditions « portes ouvertes » qui rendent plus facile le dialogue entre la population et les concepteurs de projets.

Cette technique présente de nombreux avantages. Elle effraie moins les participants en leur laissant la possibilité de s'exprimer ; elle permet une communication bilatérale et des réponses détaillées aux questions ; enfin, elle n'exige pas la présence des participants à des horaires fixes.

Le document donné en référence explique de façon plus détaillée cette approche de consultation.

Référence :

FRANTZ, Peter et GOULD, Gary.
« Consultation du public. Pratiques usuelles de consultation du public du ministère des Transports de L'État de l'Illinois », *Routes-Roads*, France, n°297, janvier 1998, p. 57-64.

TRANSPORT ET SÉCURITÉ



La sécurité dans les tunnels

Est-il plus dangereux de conduire dans les tunnels ? Y a-t-il plus de pannes, plus d'incendies que sur les routes ? Y sera-t-on victime d'accidents plus graves ? Autant de questions auxquelles on essaie de trouver une réponse dans le texte donné en référence.

D'abord, il ne semble pas qu'un tunnel représente un facteur accidentogène. Dans certaines zones cependant, d'entrée et de sortie par exemple, ou selon certains types d'aménagements, profil en long en descente et largeur de voies plus importante, il y a plus d'accidents. Bon nombre d'accidents sont également dus aux véhicules hors gabarit ou aux mauvaises

conditions de circulation. En ce qui concerne les incendies et les pannes de véhicules, elles sont plutôt rares.

Une conclusion générale est donc possible, c'est-à-dire que le niveau de sécurité routière dans les grands tunnels bidirectionnels est le même que celui de l'ensemble des autoroutes. Les tunnels urbains par contre, présenteraient une sécurité moindre que celle du réseau national des routes.

Référence :

PÉRARD, M. « La sécurité routière en tunnel », *Revue générale des routes*, France, hors série 1-1997, p. 60-66.



MILWAUKEE

Les médicaments en vente libre et la conduite automobile

Les antihistaminiques sont les principaux médicaments en vente libre qui peuvent altérer les facultés de conduite. Ils peuvent causer de la somnolence, des vertiges et des troubles de vision. Par contre, beaucoup de médicaments en vente libre contenant une quantité importante d'alcool produisent les mêmes effets négatifs sur la conduite que la bière, le vin ou toute autre boisson alcoolisée. Le problème s'avère encore plus important chez les chauffeurs professionnels, les chauffeurs

de camions conduisant sur de longues distances par exemple.

D'après une enquête réalisée auprès d'un groupe de lecteurs de la revue *Traffic Safety*, 94 % de ceux-ci pensent que les fabricants de médicaments en vente libre ont la responsabilité de mieux informer les consommateurs sur les effets de ces médicaments par rapport à la conduite, et 86 % croient que les employeurs devraient informer leurs employés à ce propos.

ÉTATS-UNIS

Piétons et cyclistes

Le principal objectif de CANDID'S (*Citizens Against Drug Impaired Drivers*) est de sensibiliser les gens aux effets des médicaments qu'ils absorbent, que ceux-ci soient prescrits ou non.

Chaque année, aux États-Unis, environ 5 500 piétons sont tués dans des collisions avec des véhicules à moteur, et 90 000 sont blessés.

Où se produisent ces accidents ? Dans quelles circonstances ? Et quelles sont les caractéristiques des victimes ? Une étude a été faite à partir d'un échantillon de 5000 accidents impliquant des piétons qui ont fait l'objet de rapports officiels dans six États américains.

Parmi ces accidents, 32,1 % se sont produits à des intersections. Les caractéristiques de ces accidents varient selon les victimes, les endroits où ils se produisent, les aménagements routiers existants et l'environnement.

Par ailleurs, la chute est la principale cause des accidents entraînant la mort de piétons sans qu'il y ait collision avec un véhicule. Dans les endroits publics, aux États-Unis, il s'en produit

Selon une étude menée en France auprès de 12 000 volontaires, un conducteur sur trois âgés de plus de 45 ans présenterait des déficiences importantes de ses fonctions visuelles nécessaires à la conduite, dont la récupération après éblouissement, la vision de nuit et la perception de la distance. Selon certains experts, un contrôle périodique de la vision de tous les conducteurs pourrait se

Référence :

KEDJIDJIAN, Catherine B. « No Prescription Doesn't Mean No Problem », *Traffic Safety*, États-Unis, January-February 1998, p. 8-11.

environ 4500 par année. Il s'agit d'accidents qui se produisent sur des sols glissants à cause de l'accumulation de neige ou de glace, ou sur des sols dans lesquels il y a des trous.

Quant aux accidents impliquant des cyclistes et des véhicules à moteur, il sont de divers types et varient d'abord en fonction de la classification des routes et du groupe d'âge auquel appartiennent les cyclistes. Le temps d'exposition d'un cycliste, sans égard à son sexe, semble être une autre cause importante.

Le numéro du *Transportation Research Board* donné en référence reprend diverses communications sur les problèmes vécus par les piétons et les cyclistes.

Référence :

Pedestrian and Bicycle Research, Transportation Research Board, Washington, 1996, TRR n° 1538, 110 pages.

traduire par une diminution de 10 % des accidents routiers mortels.

Référence :

« Des médecins réclament un contrôle régulier de la vue des conducteurs », *Transport Environnement Circulation*, France, n° 145, novembre-décembre 1997, p. 54.

FRANCE

La vision des conducteurs et la sécurité

Le « micro sommeil » et les accidents

Le « micro sommeil » est l'état dans lequel se trouve une personne lorsqu'elle garde les yeux ouverts alors que son cerveau est en état de sommeil. De jour comme de nuit, cet état peut durer de une à huit secondes ; il survient vers la fin d'une période de conduite.

Devant cette problématique, la Société des autoroutes Paris-Rhin-Rhône (SAPRR) pense de plus en plus installer des ban-

des rugueuses sur les autoroutes afin d'alerter les automobilistes qui manquent de vigilance, ou bien des signaux destinés à éveiller l'attention dans les zones où se produisent le plus d'accidents.

Référence :

« Une étude sur l'endormissement au volant menée sur l'A-6 », *Transport Environnement Circulation*, France, n° 145, novembre-décembre 1997, p.54-55.

CAROLINE DU NORD, NOUVELLE-ZÉLANDE

Le danger représenté par les conducteurs adolescents

Selon une étude du *Fatal Accident Reporting System* (FARS), aux États-Unis, la possibilité d'être impliqué dans un accident mortel est plus forte lorsque les adolescents conduisent en présence de deux autres passagers adolescents ou plus.

En Caroline du Nord, un couvre-feu automatique est en vigueur dès 21 h pour les conducteurs de 16-18 ans afin de diminuer le risque d'accidents nocturnes. Après 18 mois de conduite sans infraction, ils ont leur permis sans restriction. En Nouvelle-

Zélande par ailleurs, une mesure plus efficace consiste à interdire aux conducteurs adolescents de transporter d'autres adolescents dans leur automobile durant le jour aussi bien que la nuit.

Référence :

« Selon une étude américaine, la présence d'autres adolescents à bord d'une voiture conduite par un adolescent accroît le risque d'accident mortel », *Transport Environnement Circulation*, France, n° 145, novembre-décembre 1997, p. 55.

ÉTATS-UNIS

Comment évoluera la mobilité des personnes âgées ?

Il est prévu que la population plus âgée va poursuivre sa migration vers les régions rurales, petites villes et banlieues. Le kilométrage par personne augmentera alors ainsi que le degré d'exposition au risque, cela même si les déplacements se feront plus rares. De plus, une partie importante de ces déplacements se fera sans aucun doute sur les réseaux routiers les moins sécuritaires (rues et chemins locaux).

Si certains pensent que les personnes de ce groupe d'âge vont restreindre volontairement leurs déplacements, d'autres, par contre, sont certains que la problématique des conducteurs âgés sur les routes va prendre

de l'ampleur de façon dramatique.

Les études montrent, en effet, que les caractéristiques physiques et psychologiques qui peuvent affecter la conduite des personnes âgées, comme l'état de la vue, leur temps de réaction aux diverses situations et leur assurance au volant, déclinent continuellement avec l'âge.

Une enquête réalisée sur le sujet auprès de quatre groupes de conducteurs, des jeunes conducteurs vivant en ville, des jeunes conducteurs vivant en banlieue, des conducteurs âgés vivant en ville, et des conducteurs âgés vivant en banlieue, a permis d'analyser les principa-

	JEUNES-VILLE	JEUNES-BANLIEUE	ÂGÉS-VILLE	AGÉS-BANLIEUE
Nombre de répondants et pourcentage du total	63 11,8 %	235 42,2 %	68 12,8 %	166 31,2 %
Mode de transport Auto personnelle	90,5 %	95,3 %	86,2 %	87,3 %
Deux déplacements dans la journée d'hier	35 %	32,2 %	37,1 %	31,6 %
De 6 à 15 kilomètres conduits dans la journée d'hier	25,8 %	20,7 %	38,1 %	22,6 %
Pourcentage de ceux qui préfèrent les routes locales				
Toujours :	11,5 %	16,3 %	16,1 %	27,7 %
Fréquemment :	26,2 %	28 %	29 %	25,2 %
Occasionnellement :	27,9 %	30,2 %	33,9 %	27 %
Même distance de déplacement durant la nuit depuis 5 ans	55,7 %	65,7 %	56,5 %	44 %
Un accident déclaré	25,4 %	25,1 %	23,5 %	15 %

les dimensions de cette problématique. Quelques résultats de cette enquête paraissent au tableau précédent.

Référence :

ZHOU, Min et LYLES, Richard W.
« Mobility Patterns of the Next

Generation of Older Persons », *Human Performance in Intelligent Transportation Systems, Information Systems, and Highway Design and Older Drivers*, Transportation Research Board, Washington, 1997, TRR n° 1573, p. 99-104.



**Les marques sur la
chaussée pour indiquer
les virages à droite
autorisés**

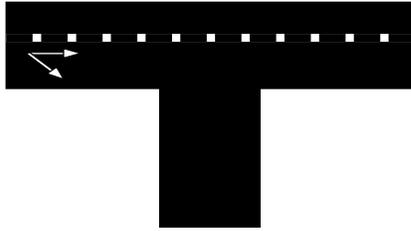
Bon nombre de collisions arrière se produisent quand un conducteur diminue de vitesse pour exécuter un mouvement de virage à droite et que le conducteur qui le suit n'a pas la réaction appropriée. Cela peut se produire, par exemple, aux intersections où il n'existe pas de voie réservée spécifiquement aux virages à droite.

Une expérience a été réalisée à quatre intersections de ce type sur une route donnant accès à des commerces. On avait marqué la chaussée afin d'attirer l'attention des automobilistes sur le fait que certains pou-

vaient être appelés à ralentir pour exécuter un virage à droite. Cette expérience s'est révélée satisfaisante. En effet, d'après l'analyse de la situation, les conflits diminuent en présence des marques sur la chaussée (voir figure ci-après).

Référence :

RETTING, Richard A. et autres. « Use of Pavement Markings to Reduce Rear-End Conflicts at Commercial Driveway Locations » *Research on Traffic Control Devices*, Transportation Research Board, Washington, 1997, TRR n° 1605, p. 106-110.



Marques sur la chaussée pour indiquer les virages à droite autorisés

BELGIQUE QUÉBEC

L'impact de l'éclairage des autoroutes sur la gravité des accidents

L'étude qui fait l'objet du document donné en référence fait la synthèse d'une comparaison entre les accidents qui se sont produits durant l'année 1991 sur des sections d'autoroutes éclairées ou non éclairées au Québec et en Belgique. Cette étude devait permettre de vérifier l'effet de l'éclairage nocturne sur la gravité des collisions et des blessures subies à l'occasion de celles-ci.

La présence d'éclairage durant la phase qui précède l'accident (étape de la prévoyance des dangers) conditionne le genre d'accident. Selon la présente analyse, il pourrait diminuer du tiers le taux de risque de gravité des accidents nocturnes au Québec.

Le cas de la Belgique cependant, où les accidents observés sur les autoroutes sont plus graves et les blessures plus sévères à toutes les périodes de

la journée, où les limites de vitesse sont plus élevées qu'au Québec de 20 km et où les autoroutes sont toujours éclairées, vient prouver que d'autres facteurs peuvent avoir une influence sur la gravité des accidents.

D'autre part, plusieurs questions demeurent encore sans réponse. Ainsi, la qualité des systèmes d'éclairage et de l'aménagement ne peut-elle pas d'abord constituer une sécurité relative trop élevée pour les conducteurs ? Et le fait de rendre la conduite « monotone » sur les autoroutes, quand on voit mieux et plus loin, ne permet-il pas d'abord l'augmentation de vitesse ?

Référence :

BRUNEAU, Jean-François et autres. « Sécurité routière et éclairage autoroutier », *Routes-Roads*, France, n° 297, janvier 1998, p. 25-36.

TRANSPORT EN COMMUN ET DE REMPLACEMENT

FRANCE

Les autoroutes et le train : qu'en pensent les utilisateurs ?

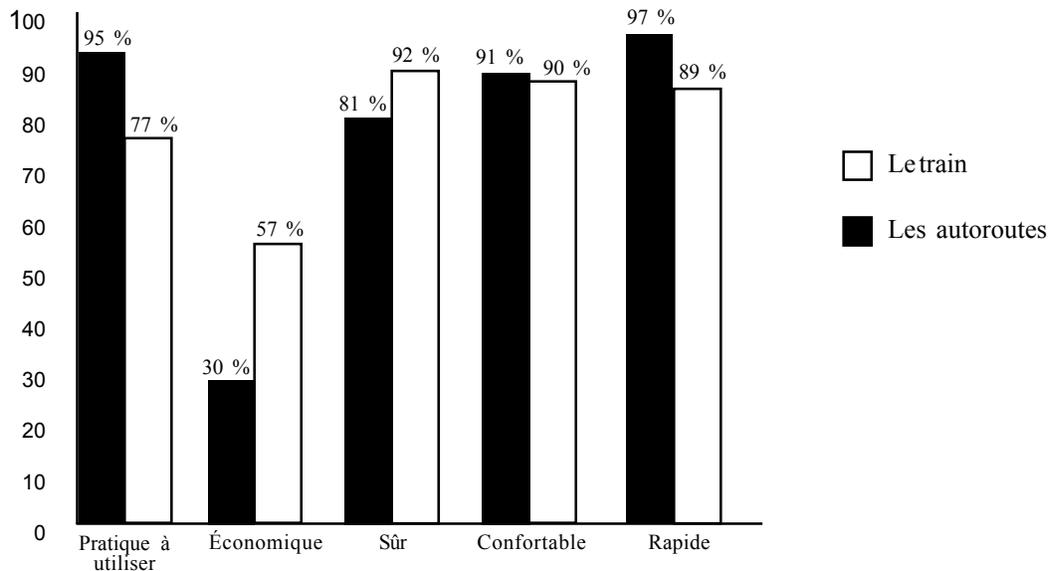
Pour le Français, la route est d'abord synonyme d'évasion (65 %), de sécurité (56 %), de plaisir (55 %) et de liberté (52 %), et plus rarement, de vitesse (35 %) et de pollution (38 %). De plus, la route permet de faire des découvertes (94 %), de se déplacer en famille (93 %), à prix moindre (94 %) tout en

préservant l'intimité (84 %). On avoue pourtant la crainte de l'accident (51 %), de la fatigue liée à la conduite (44 %) et des embouteillages (41 %). Il s'agit de quelques résultats du sondage réalisé auprès de 1003 personnes en 1997, en France, (voir graphique ci-après).

Référence :

SAINT-RAYMOND, Jacques. « La parole est aux usagers de la route », *Routes-Roads*, France, n° 297, janvier 1998, p. 65-66.

Image comparée des autoroutes et du train (en pourcentage)



EUROPE

**Des bus et des métros
couche-tard**

À Karlsruhe, en Allemagne, des bus et des tramways circulent la nuit jusqu'à 1 heure 30 en semaine et jusqu'à 3 heures 30 les fins de semaine. Cela en plus des tramways qui reconduisent les couche-tard aux villages situés jusqu'à 30 km du centre-ville.

En France, le nouveau Noctambus dessert Paris et sa banlieue. Des lignes de nuit sont également en service, à Lyon, à partir de 21 heures.

Depuis six ans à Lorient, Hibus Symbole fait la navette entre la piste de danse d'une importante

boîte de nuit et différents points de la ville, de 22 heures à 5 heures, cinq fois durant la nuit du vendredi et jusqu'à 23 heures tous les dimanche soir. Un autre véhicule attend les étudiants devant la gare pour les conduire aux résidences universitaires. Pour les personnes à mobilité réduite, à partir de 21 heures, il y a desserte en soirée sur demande.

Référence :

« Dessertes de soirée : et si on sortait ce soir ? », *Transport public*, France, n° 965, décembre 1997, p. 14-19.

La « voiture partagée »

En Allemagne, en Suisse et aux Pays-Bas, les organisations de «voiture partagée» sont des entreprises économiques et viables. En Allemagne, ce système est accessible à 27 millions d'habitants résidant dans

15 000 km² de tissu urbain très dense. La réduction du kilométrage pour ces conducteurs est d'environ 4000 km par an et par personne, et la distance globale parcourue annuellement est réduite de 13 % pour les abon-

PAYS-BAS

La politique nationale de transport en commun

nés. Le coefficient de réduction du parc automobile est d'environ 4 chez les abonnés, c'est-à-dire qu'une voiture partagée remplace 4 voitures privées.

En France, après trois ans, 15 000 abonnés se partagent 1000 voitures localisées en 500 points d'utilisation. Il existe deux organisations semblables depuis 1995 au Québec, deux coopératives d'utilisation de véhicules communautaires, entièrement privées et ayant leurs propres membres.

La voiture partagée est une solution de rechange à la pos-

session d'un véhicule personnel pour des personnes qui se déplacent peu. Elle semble être un produit idéal quand elle est accessible dans une société où la possession d'une voiture n'est plus ressentie comme une aspiration sociale importante et dans des foyers parvenus en quelque sorte à la phase de « postmotorisation ».

Référence :

DESCROIX, Jean. « La voiture partagée en France ? », *Transport Environnement Circulation*, France, n° 145, novembre-décembre 1997, p. 24-30.

Un des systèmes d'information des usagers du transport en commun parmi les plus importants existe aux Pays-Bas. Ce pays a en effet complètement intégré l'information sur les transports par train, autobus et tramway à un niveau national en utilisant une technologie de type *traveler's friend* accessible à tous et facile à utiliser.

Les usagers insèrent une carte ; ils fournissent des renseignements sur leur lieu de départ, leur destination et le temps dont ils disposent pour se déplacer ; ils reçoivent enfin des informations diverses.

D'autre part, le pays a établi une structure tarifaire où le même billet peut être utilisé dans un nombre défini de zones. De plus, dans sa politique de planification du territoire, il donne une priorité claire au développement de l'accès au transport en commun.

Le document donné en référence fait état des rapports de missions effectuées dans de petites

viles européennes en mai 1996, et dans des villes canadiennes en octobre 1996, villes qui éprouvent de plus en plus de difficultés à concevoir et à gérer un service de transport en commun. Il décrit comment certaines villes de certains pays ont utilisé des outils et des pratiques spécifiques pour réduire la croissance de la circulation automobile et de la congestion tout en répondant aux objectifs de diminuer l'utilisation de l'automobile personnelle sans affecter la mobilité urbaine et d'améliorer la qualité de vie dans les villes tout en conservant leur vitalité économique.

Enfin, il tente de retenir des formules utilisées dans ces endroits et qui pourraient être appliquées aux États-Unis où la même problématique existe.

Référence :

International Transit Studies Program Report on 1996 Missions, Transportation Research Board, Washington, October 1997, Number 22, Research Results Digest, 35 pages.



Le succès des voies pour véhicules à taux d'occupation élevé

La transformation d'une voie réservée à la circulation automobile en une voie pour véhicules à taux d'occupation élevé peut être un succès ou un échec. Quatre projets de ce type ont été analysés, dont deux qui se sont révélés des succès (*Interstate 90 et 80*). Quels sont les éléments qui en ont déterminé le succès ?

Selon l'analyse donnée en référence, la réussite de ce type de projets peut surtout dépendre du fait que l'on parvienne ou non à convaincre la population que ces voies constituent aussi bien un avantage pour la société qu'un coût personnel minimal pour

chacun, car il s'agit évidemment là de projets qui sont réalisés aux frais de tous pour être utiles à un groupe de personnes seulement.

Référence :

Best, Matthew E.
« Implementation Elements for Conversion of General-Purpose Freeway Lane into High-Occupancy-Vehicle Lane », *Advanced Transportation Management Systems and Transportation System Management*, Transportation Research Board, Washington, 1997, TRR n° 1603, p. 57-63.

ÉTATS-UNIS

La gestion de la mobilité en transports

Le concept de gestion de la mobilité utilisé dans la recherche donnée en référence est fondé sur le principe que les organisations de transport devraient, entre autres choses, faciliter l'utilisation de solutions de rechange à l'automobile personnelle avec un seul occupant en présentant de nouvelles options de transport et en développant la mission du transport en commun.

Ces organisations devront adopter un nouvel état d'esprit qui leur permettra de mettre l'accent sur les personnes qui se déplacent plutôt que sur le mode de transport utilisé. Selon les caractéristiques de l'organisation, de son leadership et de son environnement, la gestion de la mobilité pourra être limitée ou mise en valeur.

Si le concept n'a pas encore été généralement développée en tant que système, il existe une riche variété d'actions de gestion de la mobilité aux États-Unis. C'est ce que révèle l'enquête qui a été réalisée auprès de 60 agences de transport en commun nord-américaines. On peut citer les programmes de partage de voyage, de navettes privées, de transport à la demande durant la nuit ou dans des secteurs à basse densité démographique, de « jitneys », etc.

Référence :

MURRAY, Gail et autres.
Strategies to Assist Local Transportation Agencies in Becoming Mobility Managers, Transportation Research Board, Washington, 1997, TCRP Report 21, 142 pages.

CANADA ÉTATS-UNIS

La capacité des voies réservées aux autobus

La recherche qui fait l'objet du document donné en référence analyse divers types de voies réservées aux autobus, selon que les virages à droite y sont permis ou non aux autres véhicules et selon que les autobus ont accès ou non à des voies

adjacentes. On y traite, pour le Canada et les États-Unis, du fonctionnement des autobus sur ces voies dans des milieux urbains où la clientèle est importante, la signalisation fréquente et les voies réservées aux autobus nombreuses.

Les résultats de cette recherche indiquent qu'il existe un grand nombre de facteurs qui peuvent influencer la capacité et la vitesse sur ces voies réservées aux autobus. Cela peut être aussi bien le nombre d'autobus par heure et d'arrêts d'autobus par mille que le temps d'arrêt des autobus ainsi que le volume et les contraintes de la circula-

tion sur les voies adjacentes.

Référence :

SAINT-JACQUES, Kevin et LEVINSON, Herbert S. *Operational Analysis of Bus Lanes on Arterials*, Transportation Research Board, Washington, 1997, TCRP Report 26, 70 pages.

CHAUSSÉES ET STRUCTURES

FRANCE

La gestion et l'entretien des ouvrages d'art

Dans le numéro de la *Revue générale des routes* donné en référence, on traite de la gestion et de l'entretien des ouvrages d'art en France.

Le projet Image de la qualité des ouvrages d'art (IQOA), lancé en 1994 par la Direction des routes de France, a permis d'établir un premier bilan de l'état des ponts situés sur le réseau national non concédé et d'évaluer le coût total de leur remise en état.

Une partie de ce document présente d'ailleurs les diverses

opérations réalisées, et celles qui sont prévues, afin de rénover le pont de pierre de Bordeaux. Construit en 1822, ce pont représente un symbole historique d'importance ; il est le résultat d'un projet audacieux compte tenu des moyens de l'époque et des contraintes du site.

Référence :

« Gestion et entretien des ouvrages d'art », *Revue générale des routes*, France, hors série 1, 1997, 108 pages.

Étanplast et l'étanchéité des ouvrages d'art

Le complexe d'étanchéité lourde pour pont à tablier en béton Étanplast est utilisé depuis 10 ans sur plus de 70 000 m² de 135 ouvrages en France, en Suisse, et aux États Unis. Il a été également utilisé au Canada pour la construction du pont de la Confédération.

Selon des tests en laboratoire et sur le terrain, son étanchéité est parfaite. Sur les ouvrages d'art réalisés jusqu'à ce jour, aucun cas d'orniérage n'a été

observé. Sa résistance à la fissuration due au béton hydraulique est supérieure aux spécifications britanniques. Aucun cas de pont réalisé au moyen d'Étanplast n'a d'ailleurs présenté jusqu'ici de problème particulier.

Son originalité consiste surtout :

- à être mis en œuvre entièrement avec des moyens connus;
- à utiliser les performances des bitumes modifiés au moyen de copolymères.

CALIFORNIE

Un mélange pour réduire la corrosion des tabliers de pont

Référence :

MARSOT, A. et autres.
« Etanplast- Bilan de dix ans de réalisation », *Revue générale des routes*, France, hors série 1-1997, p. 77-82.

Le ministère des Transports de l'État de Californie a mis au point un béton de polymères conductifs susceptible de réduire la corrosion des tabliers de pont comportant un renforcement en acier. Il s'agit d'un mélange fait de résine de polyester, d'agrégat minéral et de carbone conducteur. Cette formule agit comme protection cathodique et comme contrôle de la glace par le chauffage des tabliers.

Des essais sur le terrain sont venus confirmer la fonctionna-

lité de ce mélange, qui avait été démontrée par des tests en laboratoire.

Référence :

MAGGENTI, Ric G. et autres.
« Development of Conductive Polyester Concrete for Bridge-Deck Cathodic Protection and Ice Control », *Maintenance of Highway Pavements and Structures*, Transportation Research Board, Washington, 1997, TRR n° 1597, p. 61-69.

ÉTATS-UNIS CANADA

La stabilisation des supports de chaussée

Dans le document donné en référence, on présente diverses méthodes qui sont utilisées aux États-Unis et au Canada pour évaluer et améliorer la condition des supports de chaussée afin de satisfaire aux exigences à l'occasion de la reconstruction des chaussées.

La stabilité des supports et la performance des chaussées sont fortement influencées par la quantité d'humidité ; l'évaluation des systèmes de drainage existants, drains latéraux, couches de drainage et filtres géotextiles, est conséquemment de première importance.

D'après les résultats de l'enquête menée sur le sujet par le *Transportation Research Board*, l'approche commune utilisée pour résoudre les problèmes

présentés par les supports à l'occasion de la reconstruction de chaussées, est de remplacer les sols pauvres par des matériaux convenables. Il semble en effet qu'en plus de la stabilisation mécanique, l'utilisation de certains additifs tels que la chaux, le ciment, la cendre ou les produits recyclés, servirait à augmenter la stabilité des supports pour la reconstruction des chaussées.

Référence :

LAGUROS, Joakim G. et MILLER, Gérald A. *Stabilization of Existing Subgrades to Improve Constructibility During Interstate Pavement Reconstruction*, Transportation Research Board, Washington, 1997, NCHRP Synthesis 247, 75 pages.

ÉTATS-UNIS

La résistance à l'orniérage des divers mélanges d'asphalte

Il existe plusieurs méthodes pour évaluer la résistance à l'orniérage des divers mélanges d'asphalte. Le test Superpave semble le plus prometteur pour faire cette évaluation ; il demeure toutefois difficile à utiliser pour les mélanges effectués en laboratoire et les asphaltes mélangés à chaud.

Dans l'État de Géorgie, le ministère des Transports et l'Institut de technologie travaillent depuis 1985 au développement du vérificateur de roue chargée (*Loaded Wheel Tester*). Celui-ci, en utilisant un mélange d'asphalte à haute température sous une roue chargée de divers poids, permet de mesurer le degré de déformation permanente et de résistance à l'orniérage.

On prévoit prochainement valider l'utilisation de ce modèle pour des mélanges contenant

des niveaux différents de liant.

En Indiana par contre, des tests ont été fait sur la résistance à l'orniérage des mélanges d'asphalte incluant des pierres de grande taille. Les résultats de cette étude sont publiés dans un chapitre du Transportation Research Board donné en référence.

Références :

SHAMI, Haroon I. et autres. « Development of Temperature-Effect Model for Predicting Rutting of Asphalt Mixtures Using Georgia Loaded Wheel Tester », et COREE, Brian et BUTTON, Jos W. « Full-Scale Rutting Tests of Large-Stone Asphalt Mixtures », *Asphalt Mixture Quality, Characteristics, and Performance*, Transportation Research Board, Washington, 1997, TRR n° 1590, p. 17-22 et p. 62-72.

Le béton mince collé

Afin de renforcer les chaussées, l'utilisation de béton mince collé est devenue une solution de rechange valable. Un de ses avantages est de permettre une lutte efficace contre l'orniérage. Cette conclusion a été rendue possible à la suite d'une expérience réalisée il y a dix ans en France sur l'autoroute A6. Des techniques utilisant des bétons collés ultra-minces ont égale-

ment été appliquées sur un million de mètres carrés aux États-Unis.

Référence :

« Entretien de la chaussée - Béton collé, une technique expérimentale de blanc sur noir pour l'A 77 », *Revue générale des routes*, France, n° 756, novembre 1997, p. 72-73.

QUÉBEC

La réhabilitation des chaussées par le recyclage à froid

Parmi les expériences de recyclage à froid réalisées au Québec, deux cas sont analysés dans l'article donné en référence ; il s'agit des cas de la route 137 à Neuville (sur 3,6 km en 1993) et de la route 143 dans le district de Richmond (sur 14,6 km en 1992). Ces cas ont d'ailleurs fait l'objet d'évaluations dans les années suivant leur réalisation.

Les résultats de ces expériences sont positifs. On prévoit une durée de vie plus longue pour les chaussées réhabilitées de cette façon plutôt qu'au moyen de méthodes traditionnelles. Après trois ou quatre ans, par exemple, l'orniérage et la remontée des fissures sont plus faibles.

ÉTATS-UNIS

Le choix des granulats dans les enrobés mélangés à chaud



Les granulats et l'adhérence des chaussées bitumineuses

D'ici quelque temps, cette technique sera perfectionnée; on prévoit également l'appliquer en milieu urbain.

Référence :

FAVRETTI, Paul. « Le recyclage à froid *in situ* : Une bonne solution pour les chaussées dont le pavage est fatigué et fissuré », *Routes et transports*, Montréal, vol. 27, n° 1, 1998, p. 19-27.

Les enrobés mélangés à chaud présentent souvent des lacunes comme l'orniérage, le désenrobage et le manque de résistance des chaussées à la friction. Ces lacunes sont habituellement causées par les granulats utilisés, qui représentent 94-95 % du poids du mélange. Une attention particulière doit donc être apportée à leur choix et leur utilisation.

Le document donné en référence présente les divers standards de granulats utilisés actuellement

dans les États américains, ainsi que les tests effectués jusqu'ici pour vérifier leur performance quand ils sont intégrés dans un mélange d'enrobés.

Référence :

PAGE, Gale C. et autres. *Aggregate Tests for Hot-Mix Asphalt : State of the Practice*, Transportation Research Board, Washington, Circular n° 479, December 1997, 15 pages.

Afin d'assurer aux chaussées bitumineuses des propriétés antidérapantes, les granulats doivent assurer trois fonctions principales : rester dans la structure choisie (grâce au liant), résister au polissage (caractéristiques antidérapantes) et conserver leurs propriétés le plus longtemps possible (résistance mécanique).

Il faut donc trouver des gravillons résistants à l'usure et à la fragmentation, renfermant une pro-

portion de quartz importante (environ 50 %) et ayant une structure qui permet d'éviter que le polissage se produise rapidement.

Référence :

DUPONT, P. et TOURENQ, C. « Incidence des granulats sur l'adhérence des chaussées bitumineuses », *Revue générale des routes*, France, n° 758, janvier 1998, p. 79-82.

PAYS-BAS

Les enrobés ouverts

À partir de 1986, les enrobés ouverts ont été de plus en plus utilisés aux Pays-Bas. En 1997, 40 % des routes du pays en sont recouvertes. Ces enrobés contribuent à réduire le bruit de la circulation ; ils sont supposés augmenter la sécurité routière. La plupart des conducteurs avouent également apprécier leur confort.

Cependant, leur comportement durant la saison hivernale est différent des autres enrobés, principalement en ce qui concerne les réactions à la température, à l'humidité et au sel utilisé sur les routes. Dans des conditions de températures hivernales « normales », c'est-à-dire quand la glissance est causée par le gel de sections humides de la chaussée, leur

utilisation ne pose pas de problème. Dans le cas de pluie verglaçante, par contre, la glace qui se forme peut réduire le frottement.

Le numéro du *Transportation Research Board* donné en référence présente le sommaire de diverses communications qui ont été présentées à l'occasion du Quatrième symposium international sur le déneigement et le déglçage, qui était tenu à Reno, dans l'État du Nevada, en août 1996.

Référence :

Snow Removal and Ice Control Technology, Transportation Research Board, Washington, Conference Proceedings 16, 1997, 164 pages.