

FRANCE

Quelques résultats de l'enquête transport 1993-1994

Le numéro *Recherche Transport Sécurité* donné en référence présente les résultats de l'enquête transports et communications réalisée en 1993-94 par l'INSEE et l'INRETS. Cette enquête est effectuée environ tous les dix ans ; elle porte sur l'ensemble des comportements liés aux déplacements des ménages résidant en France métropolitaine.

Les articles de ce numéro reprennent diverses parties de l'enquête, soit pour décrire une situation, soit pour la comparer à celle d'une enquête précédente. Beaucoup de sujets sont traités, par exemple les degrés de mobilité, les déplacements sur de longues distances, la sécurité routière, la congestion et les pratiques de stationne-

ment. D'autres articles se concentrent sur des données relatives aux populations particulières : personnes âgées, handicapées et autres.

En général, il semble que la situation se soit améliorée en ce qui concerne les conditions de déplacement, l'augmentation de la mobilité de certaines catégories de personnes ainsi que l'adaptation des pratiques de mobilité à la situation économique de chacun.

Référence :

Spécial enquête, Transports et Communications, INSEE et INRETS, Recherche Transport Sécurité, Tomes 1 et 2, France, n° 56, juillet-septembre 1997, 95 et 77 pages.

Mesurer la congestion

L'augmentation de la congestion automobile sur plusieurs routes et rues est l'affaire de tous : voyageurs, travailleurs, commerçants, administrateurs, etc. Ses impacts négatifs sont également connus : augmentation de la longueur des déplacements, de la consommation d'essence et de l'émission de polluants dans l'atmosphère, ainsi que divers autres coûts.

Deux volumes traitant de la mesure de la congestion sont disponibles au Service de la documentation. Le premier présente l'état de la pratique de la mesure de la congestion, sa justification, ses divers outils. Le deuxième est un guide destiné aux personnes intéressées à mesurer la congestion dans

leur milieu. Il décrit des techniques utilisables pour mesurer la congestion sur le terrain de même que d'autres techniques susceptibles d'être utilisées quand une présence sur le terrain n'est pas possible. Il fait connaître enfin les diverses façons de présenter ces mesures afin qu'elles soient comprises par les populations et les responsables politiques.

Références :

LOMAX, Tim et autres. *Quantifying Congestion, Volume I, Final Report et Volume 2, User's Guide*, Transportation Research Board, Washington, 1997, NCHRP Report 398, 102 et 103 pages.



Et mesurer la capacité des routes

D'ici l'année 2020, le volume de la circulation routière aura doublé. Si, dans le passé, on a toujours géré ce type de croissance en construisant de nouvelles routes et en élargissant d'autres, cette façon de faire est devenue en quelque sorte impossible. En effet, les projets routiers font face à de plus en plus d'empêchements et d'oppositions diverses : impacts physiques, impacts environnementaux, opposition des populations, prix trop élevés, etc.

De plus, on constate une capacité excédentaire considérable, même sur les routes dites saturées. Cela est sans doute dû au fait que le taux d'occupation des automobiles est passé de 1,3 personnes par véhicule en 1970 à 1,1 personnes en 1990, et que la capacité d'une route devrait être analysée en fonction du taux de capacité des véhicules mesuré en équivalent du nombre de passagers possibles par véhicule.

Cela étant dit, les moyens pour régler les problèmes de capacité

tels qu'ils sont vécus actuellement ne doivent pas être limités aux interventions sur les routes importantes. Ils doivent être pensés dans un contexte d'utilisation multimodale des corridors routiers tout en prenant en compte les routes parallèles, les voies ferrées, les transports en commun ainsi que toutes autres possibilités.

L'ISTEA (*Intermodal Surface Transportation Efficiency Act*) a marqué le point de départ d'approches novatrices afin d'accroître la capacité des routes : les ITS (*Intelligent Transportation Systems*), la méthode du prix de la congestion et autres. Comment arriver, en ayant recours à différents outils, à se donner des routes viables tout en ayant une meilleure distribution de leur capacité?

Référence :

Multimodal Corridor and Capacity Analysis Manuel, Transportation Research Board, Washington, 1998, NCHRP Report 399, 193 pages.

TRANSPORT ET ÉCONOMIE



SAN FRANCISCO

D'où vient la variation dans le prix des résidences?

Comment la variation du coût des déplacements, l'accessibilité et la vocation du territoire dans une région urbaine peuvent-elles influencer le prix des habitations? L'analyse du rapport entre ces variables a fait l'objet du document donné en référence.

Les résultats de cette étude indiquent que ce sont principalement l'accessibilité et la vocation du territoire qui affectent

significativement la valeur des terrains et des logements. Ainsi, par exemple, la distance les séparant du centre-ville constitue l'indicateur le plus fort du prix de vente et de location des résidences. Par contre, l'importance de l'accès au travail est également évidente. Enfin, il est intéressant de constater qu'une vocation mixte du territoire peut réduire la valeur des maisons.

ÉTATS-UNIS

Le succès des routes panoramiques et d'intérêt historique

Référence :

KOCKELMAN, Kara Maria.
« Effects of Location Elements on Home Purchase Prices and Rents in San Francisco Bay

Area », *Transportation Planning, Programming, and Land Use*, Transportation Research Board, Washington, 1997, TRR n° 1606, p. 40-50.

Jusqu'à ce jour, 33 États américains ont mis en œuvre des programmes de mise en valeur des routes panoramiques et d'intérêt historique. C'est le cas du programme de l'État du Colorado, qui a fait l'objet d'une étude plus détaillée dans le document donné en référence.

et faire l'objet d'une inspection périodique. De plus, elles devront être indiquées au moyen de panneaux, ou sur des cartes routières, et posséder toutes les infrastructures nécessaires pour accueillir les touristes.

Il semble que des effets économiques positifs sont prévisibles dans le cas de ces routes. Elles devront cependant répondre à certaines conditions dont la diversité, être en nombre limité

Référence :

Roadside Safety and Other General Design Issues, Transportation Research Board, Washington, 1997, TRR n° 1599, p. 81-110.

ÎLE-DE-FRANCE

Le prix des transports

En 1996, d'après une enquête réalisée par le Syndicat des transports parisiens, autorité organisatrice des transports en Île-de-France, les nuisances engendrées par les transports des personnes donnent les résultats qui paraissent au tableau ci-après. Il convient de rappeler que, sur 22 millions de déplacements quotidiens mécanisés, 65 % sont faits au moyen d'une voiture particulière. Cette proportion est même portée à

80 % pour les trajets en banlieue, où la croissance des transports motorisés est plus forte et l'offre de transport en commun plus réduite.

Référence :

« Île-de-France : les nuisances de l'automobile sont évaluées à 15 milliards de francs », *Transport Environnement Circulation*, France, n° 147, mars-avril 1998, p. 48.

COÛTS DES NUISANCES ENGENDRÉES PAR LES TRANSPORTS : ÎLE-DE-FRANCE

ÉLÉMENTS ÉVALUÉS (en francs)	TOUS LES TRANSPORTS	TRANSPORTS EN COMMUN
Coûts des nuisances	15 milliards	500 millions
Coûts des accidents-personnes	2,8 milliards	94 millions
Coûts du bruit *	6,6 milliards	308 millions
Coûts de la pollution**	2,5 milliards	16,5 millions
Coûts des embouteillages ***	4,1 milliards	1,5 milliard

* montant des travaux de réduction des nuisances

** montant pour réduire les émissions de gaz polluants

*** montant des heures de travail perdues multipliées par le salaire horaire moyen de la région

LA RÉUTILISATION DES DÉCHETS EN TRANSPORT

FRANCE AUTRICHE

Le caoutchouc des pneus usagés

D'ici l'an 2000, le taux de mise en décharge des pneus usagés pourrait passer de 50 % à 5 %. D'autre part, la proportion de pneus réchapés demeurera à environ 25 % alors que la part de récupération devrait passer de 30 % (1995) à 65 %. Le caoutchouc ainsi recyclé prend trois formes : le vrac, les tapis préfabriqués et les produits moulés.

Dans le secteur des transports, des techniques de broyage permettent de récupérer les caoutchoucs sous la forme de granulés et de poudrette qui constitue la matière première pour des produits neufs. Cette poudrette est ajoutée aux bitumes pour améliorer leur performance acoustique par la réduction du contact pneu-chaussée, ou bien pour la formulation d'enrobés drainants.

En effet, le caoutchouc recyclé permet d'obtenir des revêtements routiers à haute performance à partir d'un bitume modifié qui allie élasticité, cohésion et adhérence. Outre la réduction du bruit de roulement qu'ils occasionnent et leur facilité de drainage, ces enrobés assurent une meilleure visibilité grâce à leur aspect mat

ainsi qu'à une résistance au givrage et à l'orniérage.

L'Autriche constitue actuellement l'exemple le plus probant d'un pays utilisateur de caoutchouc recyclé. Plusieurs parties du réseau autoroutier y ont été construites avec ce type d'asphalte modifié (ou asphalte antibruit), qui permet d'éviter la construction d'écrans antibruit et de diminuer les coûts d'entretien des routes, cela malgré un climat très variable.

Sous la forme de produits moulés, le caoutchouc recyclé fournit des bourrelets routiers pour le guidage des eaux de ruissellement, des séparateurs pour pistes cyclables et couloirs d'autobus, des rehaussements de trottoirs, des butées de stationnement, etc.

Références :

CHETREFF, Bernard et PHÉLIX, Christophe. « Le recyclage des pneus usagés » et CERFONTEIJN, Éric. « Utilisation du caoutchouc recyclé dans les revêtements routiers », *Revue générale des routes*, France, n° 763, Juin 1998, p. 21-27 et p. 36-37.

FRANCE

L'Écogreve et la Grave industrielle

L'Écogreve et la Grave industrielle ont été utilisées pour réaliser la couche de forme de certaines sections de la route de contournement de Soignolles-en-Bris et Coubert (RD 471).

L'Écogreve résulte de l'incinération d'ordures ménagères. En sortant de l'usine, les mâche-

fers prennent la forme d'une grave minérale grise, riche en eau, contenant des éléments métalliques et occasionnellement des imbrûlés.

Par contre, la Grave industrielle est faite à partir des résidus de la démolition de structures de chaussées et de béton. Elle est utilisée dans

COLOMBIE FRANCE

Les cendres volantes

divers remblais, couches de forme et couches de fondation.

Référence :

DREAU, Hubert, MOUSSEAU, Fabien et PRIGENT, Claude.

« La Seine-et-Marne s'engage dans l'utilisation rationnelle de ses ressources naturelles », *Revue générale des routes*, France, n° 763, juin 1998, p. 24-27.

La Colombie possède un réseau dense de centrales thermiques qui produisent des cendres volantes, sous-produits de la combustion du charbon. L'usage de ces cendres est rendu difficile parce qu'elles contiennent jusqu'à 70 % de charbon imbrûlé.

En 1996-97, une étude a été réalisée sur l'utilité des cendres volantes colombiennes en technique routière, notamment dans les assises de chaussées. Malgré leur pourcentage élevé d'imbrûlés, les résultats des essais permettent d'être optimistes.

Les cendres étudiées présentent des pourcentages élevés de perte au feu. Cependant, grâce à leur forte proportion de chaux, elles devraient constituer un bon liant routier. De plus, leur pouvoir pouzzolanique déterminé par leur réactivité avec la chaux est important.

Référence :

VERRAES, Gérard et BERNE, Sébastien. « Utilisation de cendres volantes colombiennes en technique routière », *Revue générale des routes*, France, n° 763, juin 1998, p. 32-35.

QU'EN EST-IL DES EFFETS INDIRECTS D'UN PROJET ROUTIER?

D'après les études sur le sujet, il ne semble pas y avoir eu de consensus jusqu'ici sur une définition claire de la notion d'« effets indirects » d'un projet routier. On s'entend toutefois sur le fait que pour être dits indirects, des effets doivent réunir les caractéristiques suivantes :

- u être causés par une action ;
- u survenir plus tard que les effets directs ;
- u survenir à une distance plus grande que les effets directs ;
- u être raisonnablement prévisibles ;
- u être liés à un effet direct.

Les effets indirects entrent généralement dans deux catégories principales :

- u des effets qui modifient le comportement ou le fonction-

nement d'un élément de l'environnement affecté par un projet ;

- u des effets qui provoquent une croissance économique ou une transformation dans l'utilisation du territoire.

Pour être considérés comme effets prévisibles, ils doivent répondre au moins à deux critères :

- u avoir un lien avec le projet et ses effets directs ;
- u avoir été produits comme effets à l'intérieur d'autres projets similaires.

On comprend la nécessité de faire des études avant et après le projet afin d'accroître le degré de certitude des résultats des analyses d'effets des projets. Légalement d'ailleurs, il s'avère plus important de savoir si un

effet est significatif que de lui donner un qualificatif : direct, indirect ou cumulatif.

Jusqu'à quel point sommes-nous certains qu'un effet donné va se produire? A-t-on suffisamment de connaissance de cet impact pour en justifier la certitude? A-t-on besoin d'en connaître plus à son sujet maintenant?

Dans le document donné en référence, des études de cas d'analyse des effets indirects sont présentées.

Référence :

BERGER, Louis et associés, inc. *Guidance for Estimating the Indirect Effects of Proposed Transportation Projects*, Transportation Research Board, Washington, 1998, NCHRP Report 403, 209 pages.

TRANSPORT ET PLANIFICATION

ÉTATS-UNIS

L'ISTEA appliquée dans les petits secteurs urbains

L'*Intermodal Surface Transportation Efficiency Act* a prévu de nouvelles exigences en matière de planification et de programmation des transports. Comment les *Metropolitan Planning Organisations* des petits secteurs urbains américains ont-elles répondu à ces nouvelles exigences telles que le partage des responsabilités entre les niveaux politiques, l'implication des populations et l'utilisation de l'assistance technique?

Le document donné en référence fait la synthèse des données qui ont été recueillies au

cours de l'enquête réalisée auprès de douze MPOs des États-Unis qui se sont impliquées de façon différente. Où en sont leurs pratiques actuelles? Sont-elles innovatrices? Ont-elles eu du succès? Ou bien ont-elles éprouvé des problèmes au cours de leur réalisation?

Référence :

WADE, Montie G. *Response of Small Urbanized Area MPOs to ISTEA*, Transportation Research Board, Washington, 1998, NCHRP Synthesis 252, 35 pages.

TRANSPORT ET SÉCURITÉ

QUÉBEC

Les bandes réfléchissantes

Au Québec, 37 % des cas de collisions « arrière » ou « à angle droit » impliquant un camion lourd sont dus au fait que le camion n'a pas été vu. La présence de bandes réfléchissantes permettrait de réduire le nombre des accidents de ce type de

14 % et de 20 % durant la nuit, en plus de diminuer de 200 le nombre de personnes blessées ou tuées à l'occasion de ces collisions.

Actuellement, les bandes réfléchissantes sont obligatoires sur

FRANCE

Les autoroutes et les accidents

les remorques de plus de 15,5 m (50 pi 10 po) depuis le 2 mars 1994 et sur toutes les remorques neuves fabriquées au Canada depuis le 24 janvier 1997. On étudie l'opportunité d'étendre cette obligation aux autres remorques, ce qui pourrait être réalisé d'ici le premier janvier 2002.

D'après une enquête réalisée en 1997 auprès de 2003 ca-

mionneurs, 9 % étaient équipés de bandes réfléchissantes : 20 % des remorques et 3 % des camions porteurs.

Références :

BOISSINOT, Pauline. « Réfléchir, c'est brillant! », et LEMIRE, Anne-Marie. « Enquête 1997 sur les camions lourds », *La lettre de la Sécurité routière*, Québec, n° 47, printemps 1998, p. 4-5 et p. 10-11.

Sur l'ensemble du réseau routier français, l'autoroute est quatre fois plus sécuritaire que la route nationale. Ce résultat positif est dû à divers facteurs dont les caractéristiques géométriques de l'infrastructure. L'étude donnée en référence porte sur l'analyse des caractéristiques géométriques qui peuvent rendre des secteurs autoroutiers plus susceptibles de causer des accidents.

Une des conclusions de cette étude établit le fait que les descentes sont les principales

zones accidentogènes dans un rapport de 3 à 1 en comparaison avec des configurations plus sécuritaires. Leur degré de danger est plus important lorsqu'elles sont combinées avec des courbes en plan dont le rayon est inférieur au seuil requis.

Référence :

BÉRARD, R. et ROUSSEL, J.-C. « Incidence des caractéristiques géométriques d'une autoroute sur l'accidentogénie. Étude sur le réseau de la SAPRR », *Revue générale des routes*, France, n° 760, avril 1998, p. 30-32.

ÉTATS-UNIS

Le Laboratoire de la visibilité et de la photométrie

L'objectif de la recherche effectuée dans le Laboratoire de la visibilité et de la photométrie est de rendre la conduite plus facile et plus sécuritaire pour les automobilistes, particulièrement la nuit ou durant les périodes où la visibilité est limitée.

Cette recherche constitue une partie importante du *Programme de recherche et de technologie de la Federal Highway Administration (FHWA)*. Elle couvre divers secteurs :

- u les mesures photométriques et colorimétriques ;

- u les études des matières susceptibles d'être utilisées pour améliorer la visibilité de nuit ;
- u les analyses des effets de la pluie et de la glace sur la visibilité de la signalisation quand les phares sont allumés.

Référence :

ARENS, John et REILLY, Mark. « FHWA's Photometric and Visibility Lab », *Public Roads*, États-Unis, vol. 61, n° 4, January-February 1998, p. 16-20.

La somnolence (microsommeil) et la fatigue au volant

Selon, d'une part, la *National Highway Traffic Safety Administration* (NHTSA), 1,5 % de l'ensemble des accidents routiers qui se produisent annuellement, dont 4 % des accidents mortels et 4 % des accidents impliquant des camions, sont causés par des conducteurs somnolents ou fatigués. D'autre part, selon la police de l'État de New York, la fatigue est un facteur causal dans plus du tiers des accidents routiers mortels qui surviennent chaque année sur la *Thruway*.

Les deux textes donnés en référence reprennent ce sujet, qui a d'ailleurs été traité dans deux numéros antérieurs du périodique *Actualités Transport* (numéros 10 et 13).

Diverses catégories de conducteurs sont plus susceptibles d'être impliqués dans des accidents de ce type. Ce sont :

- u les conducteurs de 25 ans et moins : ceux-ci sont impliqués dans 55 % de ces accidents. Non seulement prennent-ils plus de risques en conduisant, mais ils ont également tendance à être qualifiés de « personnes privées de sommeil de manière chronique » ;
- u les travailleurs « de quarts » : de 20 à 30 % de ces personnes ont été impliquées dans des accidents en 1995 ;
- u les conducteurs qui souffrent de désordres de sommeil non diagnostiqués : c'est le cas d'environ 40 millions de personnes ;
- u les conducteurs de nuit ou bien ceux qui conduisent sur de longues distances : on considère que 60 % des accidents ayant pour cause la fatigue ou la somnolence se produisent entre minuit et cinq heures du matin ;

- u les conducteurs qui ont consommé de l'alcool et qui n'ont pas dormi plus de quatre heures avant de conduire ;
- u ceux qui conduisent des autobus et des camions commerciaux.

La fatigue a été diagnostiquée dans 31 % des accidents mortels impliquant des camions.

Cette problématique a donné lieu à de nombreuses études au cours des 15 dernières années. La plupart des efforts qui ont été faits afin d'éduquer les automobilistes sur le sujet se sont révélés souvent sporadiques et n'ont duré que peu de temps. D'autres efforts ont également porté sur le renforcement des sanctions légales contre les personnes impliquées dans ce type d'accidents.

Pendant les six derniers mois de 1997, dans l'État de l'Ohio, sept hommes ont conduit sous la surveillance continue de petites caméras placées dans divers points de leur véhicule. Les résultats de cette expérience devraient aider au développement d'un système mécanique pouvant détecter avec sûreté l'état de somnolence des conducteurs et de les en avertir en cas de besoin.

Références :

JOHNSON, Kevin. « Put Drowsy Driving to Rest », *Traffic Safety*, États-Unis, May-June 1998, p. 18-20 ; et TAOKA, George T. « Asleep at the Wheel : a Review of Research Related to Driver Fatigue », *Transportation Quarterly*, États-Unis, vol. 52, n° 1, Winter 1998, p. 85-92.

Une nouvelle application de l'Interlock

Environ le tiers des personnes qui sont appréhendées pour avoir conduit sous l'influence de l'alcool n'en sont pas à leur première contravention. Elles ont des problèmes avec l'alcool et la conduite.

Un nouveau système d'« Interlock » est disponible depuis les années 80. Ces appareils sont au nombre de 30 000 aux États-Unis, où 35 États ont légiféré pour en autoriser l'utilisation.

Il s'agit d'un appareil qui empêche le démarrage de l'auto quand une personne en état d'ébriété veut prendre le volant. La possession d'un « Interlock » est même parfois une condition préalable à l'obtention d'un nouveau permis de conduire par un contrevenant.

Une étude a été faite par l'Université du Maryland afin de vérifier l'impact de l'utilisation de ce système. D'après le résultat de cette étude, un programme d'utilisation de l'« Interlock » peut réduire de 65 % l'incidence de conduite sous l'influence de l'alcool durant la première année.

Évidemment, jusqu'à maintenant, il demeure possible pour le conducteur d'empêcher le fonctionnement de cet outil. Diverses améliorations technologiques rendent cependant de plus en plus difficile cette possibilité.

Référence :

HAAPANIEMI, Peter. « Ignition Interlocks Deter Impaired Drivers », *Traffic Safety*, États-Unis, May-June 1998, p. 16-17.

UNION EUROPÉENNE

L'uniformisation des peines pour infraction au Code de la route

Les 15 pays membres de l'Union européenne sont d'accord sur les grandes lignes d'une convention selon laquelle les chauffards ne pourront plus se soustraire au retrait de leur permis de conduire en jouant sur les différentes législations nationales des États membres. On travaille, en effet, depuis un certain temps pour s'entendre sur les moyens de faire appliquer les décisions prises par les

autorités du pays où les infractions ont été commises. Il restera pourtant encore à uniformiser les peines prévues par les différents codes de la route.

Référence :

« Accord de principe à 15 pour punir les chauffards dans toute l'UE », *Transport Environnement Circulation*, France, n° 147, mars-avril 1998, p. 54.

HONGRIE

La sécurité sur les routes interurbaines à quatre voies

Quoiqu'elles soient plus sécuritaires que les routes à deux voies, les routes interurbaines à quatre voies ne devraient pas être construites à moins de répondre à des conditions strictes.

Ainsi, la séparation physique des voies dans chaque direction, par un terre-plein, une barrière ou autre, est particulièrement importante. Par contre, comme

la majorité des accidents se produisent aux échangeurs et aux intersections, il faudrait en diminuer le nombre. Les manœuvres de tourne-à-gauche devraient être effectuées sur une voie réservée à cet effet, ou bien ne pas être permises. De plus, il demeure particulièrement important que les piétons et les cyclistes n'aient la permission de traverser ce type de route qu'aux intersections.

Telles sont quelques-unes des conclusions de l'étude qui a été effectuée, en Hongrie, afin de faire l'évaluation du danger associé aux routes interurbaines à quatre voies par rapport à d'autres types de routes.

Référence :

LANYI, Peter. « Routes interurbaines à quatre voies - Évaluation de la sécurité et de l'exploitation des routes interurbaines à quatre voies », *Routes Roads*, France, n° 298, avril 1998, p. 43-55.

CHAUSSÉES ET STRUCTURES

ÉTATS-UNIS CANADA

L'utilisation du radar souterrain

Le *ground penetration radar* (GPR, radar souterrain) est une technologie qui permet l'évaluation des conditions souterraines des systèmes routiers. Ce type de radar est utilisé depuis plus de 20 ans dans une variété d'applications dont la recherche archéologique, la cartographie souterraine, la caractérisation des sols contaminés et la mesure de l'épaisseur des chaussées.

D'après l'enquête réalisée auprès de responsables en transport des États-Unis et du Canada, il ne semble pas que l'utilisation de cette technique soit devenue courante, sauf pour des opérations relativement simples. En effet, s'il s'agit d'un outil qui donne de bons résultats avec

l'asphalte, le béton, la roche, l'eau douce et le sol ; ce n'est cependant pas le cas pour le métal, l'eau de mer et les argiles minéralogiques.

De plus, l'interprétation des résultats des inspections faites au moyen de cet équipement est insuffisante. Il reste donc à trouver des méthodes ou à en améliorer d'autres qui permettent de donner de meilleurs résultats dans ce domaine.

Référence :

MOREY, Rexford M. *Ground Penetrating Radar for Evaluating Subsurface Conditions for Transportation Facilities*, Transportation Research Board, Washington, 1998, NCHRP Synthesis 255, 37 pages.

FRANCE

Le procédé Fibractiv

Le procédé Fibractiv consiste à incorporer des fibres de verre dans le revêtement des chaussées afin d'accroître la résistance du liant à la fissuration. Ce procédé a été mis en œuvre pour la réhabilitation de l'avenue de Gravelles, en bordure du Bois de Vincennes.

La résistance en traction des fibres de verre est très élevée et insensible aux variations de température, ce qui aide à diminuer la susceptibilité thermique

des matériaux dans lesquels elles sont intégrées. De plus, étant chimiquement stables, les fibres conservent leurs propriétés dans le temps, compensant ainsi les effets du vieillissement des liants.

Référence :

« Prévention de la fissuration, CDM-Vectra met du verre dans la chaussée », *Revue générale des routes*, France, n° 760, mars 1998, p. 57.

NORVÈGE

Le béton pulvérisé

En Norvège, l'utilisation du béton pulvérisé pour les revêtements des tunnels routiers est devenue pratique courante depuis le début des années 80. Devant cet état de chose, la *Norwegian Public Roads Administration* a lancé, en 1995, un projet d'étude sur la durabilité de ce produit.

Puisqu'on avait constaté que cette durabilité était très dépendante de l'agressivité des charges environnementales, l'étude en question a été divisée selon la nature de ces charges. On obtient ainsi des zones d'entrée, des zones sous la mer, des zones de gel et des zones d'éclatement de rocher.

Les résultats de cette étude confirment que la production et l'application de ce type de béton peut avoir une grande influence sur la durabilité de la structure concernée. Le paramètre le plus important pourrait d'ailleurs être l'épaisseur du béton, celle-ci devant être d'au moins 60 mm. D'autre part, les fuites d'eau doivent obligatoirement être drainées avant l'application de béton pulvérisé.

Référence :

« Proper Use of Sprayed Concrete in Tunnels », *Nordic Road and Transport Research*, Suède, vol. 10, n° 1, April 1998, p. 16-17.

MUNICH

Bauma 1998 : un salon mondial

Du 30 mars au 5 avril 1998, en Allemagne, se tenait le salon Bauma, le plus grand salon mondial de matériel de transport.

Dans le parc des expositions de Munich étaient exposés des instruments et des outillages de chantier, des équipements et des pièces d'usure de même que des machines pour la préparation du béton et de la pierre. On pouvait également y voir des engins utilisés pour le terrassement, la construction routière

et la construction de tunnels, etc.

Le numéro de la *Revue générale des routes* donné en référence présente quelques éléments qui faisaient partie de l'exposition.

Référence :

BERTHOMIER, A. -M. et BERTHOMIER, L. « Dossier Avant-première Bauma 1998 », *Revue générale des routes*, France, n° 760, avril 1998, p. 15-29.


Superpave et la durée de vie des enrobés

Classer les liants en fonction de leur comportement aux variations extrêmes de température plutôt que selon leurs propriétés : voilà un des caractères innovants du système Superpave (*Superior Performing Asphalt Pavement*) par rapport aux méthodes traditionnelles. Il prend également en considération le volume et la vitesse de la circulation sur la route concernée ainsi que le nombre des poids lourds.

Une question demeure toutefois : comment améliorer davantage la durée de vie des enrobés bitumineux? Quelques articles traitant le sujet des bitumes constituent le dossier du numéro de la *Revue générale des routes* donné en référence.

Référence :

Dossier Les bitumes, *Revue générale des routes*, France, n° 761, avril 1998, p. 17-69.



Les granulats et les enrobés mélangés à chaud

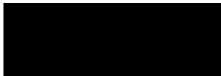
Une étude plus approfondie des effets du choix des granulats sur la performance des enrobés bitumineux mélangés à chaud est présentée dans le numéro du *Transportation Research Board* donné en référence.

Dans cette étude, on indique d'abord les paramètres de performance des enrobés qui peuvent être influencés (ex. : déformation permanente, fissuration due à la fatigue) par le choix des granulats ainsi que par les propriétés des granulats (ex. : grosseur, solidité, porosité).

Enfin, les divers tests qui peuvent être utilisés pour évaluer ces rapports granulats-enrobés sont présentés. La plupart de ceux-ci demanderaient d'ailleurs à être validés sur le terrain parce qu'ils l'ont été uniquement en laboratoire.

Référence :

Aggregate Tests Related to Asphalt Concrete Performance in Pavements, Transportation Research Board, Washington, 1998, NCHRP Report 405, 103 pages.



La corrosion des pieux en acier qui soutiennent des structures

La corrosion de l'acier dans les sols est un phénomène électrochimique causé par la présence d'oxygène et d'humidité. L'étude donnée en référence a pour objectif d'informer les preneurs de décision sur l'impact de l'utilisation de pieux d'acier pour supporter des structures (telles les ouvrages routiers).

Il s'agit d'un problème important. Il semble que peu de variables soient nécessaires pour

décrire le degré de corrosivité d'un sol : son degré de résistivité, son degré de PH, sa texture et la position du pieu par rapport à la nappe aquifère.

Référence :

BEAVERS, J.A. et DURR, C.L. *Corrosion of Steel Piling in Non-marine Applications*, Transportation Research Board, Washington, 1998, NCHRP Report 408, 35 pages + annexes A à Q.



BELGIQUE

Des routes en béton

Depuis le début du siècle, en Belgique, le béton est utilisé dans le secteur routier. Actuellement, 40 % des autoroutes et 60 % des routes rurales ont un revêtement de béton. Ce matériau donne une longévité importante aux routes et demande peu d'entretien. Il permet une bonne répartition des charges ; il résiste à la fatigue, à l'usure et à l'orniérage.

Le comportement des revêtements en béton armé continu construits au cours des années 70 peut être qualifié d'excellent, même après plus de 25 années d'usage.

Avec les années, des efforts importants ont été consentis à la recherche sur les traitements de la surface du béton afin de la rendre confortable et sécuritaire sur les plans de l'uni, de l'adhérence et du bruit de roulement.

Référence :

FUCHS, Frédéric et JASIENSKI, André. « Revêtements en béton », *Revue générale des routes*, France, Hors série 2, 1997, p. 32-36.

Béton bitumineux ultramince sur béton armé

Il est possible de poser avec succès une couche de béton bitumineux ultramince sur une chaussée en béton armé fissurée longitudinalement et transversalement. Il s'agit d'une technique fréquemment utilisée en Belgique.

Ce revêtement est réalisé rapidement et ne nécessite aucune interruption de la circulation. Il diminue le niveau de bruit,

augmente la planéité de la chaussée tout en améliorant le confort des usagers et des riverains.

Référence :

DUMONT, Raoul et autres. « RN 50, Mons-Tournai - Revêtement ultra-mince sur béton armé continu », *Revue générale des routes*, France, Hors série 2, 1997, p. 43-45.

Contre la fissuration réflective

Comment recouvre-t-on une chaussée dégradée pour éviter la fissuration réflective? Faut-il utiliser un système d'interface avant de le faire? Et quel type d'interface?

Chose certaine, l'épaisseur du recouvrement demeure primordiale (14 cm plutôt que 2 ou 3 cm). De plus, il est nécessaire de fractionner les dalles en béton de ciment si elles présentent des mouvements verticaux trop importants.

L'utilisation d'interfaces en grilles d'armature métalliques

se traduit par un très bon comportement de la chaussée recouverte. Il en est de même avec l'interface non tissée. Enfin, les enrobés à forte teneur de mastic semblent prévenir la fissuration réflective.

Référence :

VANELSTRAETE, Anne et autres. « Lutte contre la fissuration réflective - Comportement en service de non tissés et de grilles d'armature métalliques », *Revue générale des routes*, France, Hors série 2, 1997, p. 54-57.

ÉTATS-UNIS CANADA

L'entretien et la protection des ponts en acier

La plupart des ponts en acier existants, soit de 80 à 90 % de l'ensemble, sont recouverts de plomb ou d'une couche d'enrobé à base de métal toxique. À la suite de nombreux règlements adoptés en vue de protéger les travailleurs et l'environnement, les propriétaires de ces ponts doivent repenser leurs stratégies de protection contre la corrosion. Parmi ces stratégies, il en est une qui consiste à ne rien faire d'autre que de remplacer les ponts, alors que dans d'autres cas on posera un nouvel enrobage sur la couche

existante ou on enlèvera la couche de plomb.

La synthèse donnée en référence présente les méthodes utilisées, aux États-Unis et au Canada, pour l'entretien des ponts en acier et afin de les protéger contre la corrosion, particulièrement en ce qui a trait aux divers matériaux qui peuvent être utilisés à cet effet.

En raison des coûts élevés d'une telle opération, il n'est pas certain que toutes les peintures à base de plomb seront

THAÏLANDE

Un outil de gestion des ponts

enlevées. Par contre, la méthode qui consiste à couvrir la couche existante d'une nouvelle couche d'enrobage pourrait être mise en application plus souvent. Dans un tel cas, le matériau utilisé devra satisfaire certaines exigences, par exemple la facilité d'adhésion, afin d'accroître la durée de vie de la structure.

Un outil de gestion des ponts, connu sous le nom de *BRAHMS (Bridge Assessment, History and Maintenance System)*, a été mis au point en 1997. Ce logiciel a été produit par Dessau, à la demande du gouvernement thaïlandais, afin d'assurer la gestion de sept ponts importants qui traversent le fleuve Chao Phraya, dans le centre de Bangkok.

BRAHMS est composé d'une interface visuelle graphique évoluée, d'une base de données ainsi que des fonctions de gestion de l'information nécessaires à l'évaluation et à l'entretien des ponts. Sa base de données comprend quatre secteurs principaux : les caractéristiques des ponts, leur inspection, leur évaluation théorique et les interventions nécessaires.

Référence:

NEAL, Tom W. *Maintenance Issues and Alternate Corrosion Protection Methods for Exposed Bridge Steel*, Transportation Research Board, Washington, 1998, NCHRP Synthesis 257, 90 pages.

Dans l'article donné en référence, on présente une analyse du logiciel et des impacts prévus sur les plans : économique, social et environnemental.

Référence :

DORVAL, Michel. « Développement d'un logiciel de gestion intégrée des ponts de Thaïlande », *Routes et Transports*, Montréal, vol. 27, n° 3, p. 39-42.