

dans ce numéro

TRANSPORT ET NOUVELLE
 TECHNOLOGIE..... 2

TRANSPORT ET
 SÉCURITÉ 3

TRANSPORT EN
 COMMUN 8

TRANSPORT ET
 MILIEU URBAIN 11

CHAUSSÉES ET
 STRUCTURES 11

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

Un nouveau type de déplacement en EUROPE : l'accompagnement des enfants

Un nouveau type de déplacement prend de plus en plus d'importance en Europe : l'accompagnement des enfants par les parents. Il n'est pas pris en considération dans les statistiques ; il ne fait pas partie des critères de planification. En Allemagne, 65 % de la population qui se déplace est constituée d'enfants âgés de 6 à 10 ans. Le phénomène de l'accompagnement des enfants à l'école primaire par les adultes a triplé (passant de 10 à 31 %) de 1975 à 1984. En France, les parents accompagnent les trois quarts des enfants d'âge préscolaire en gardiennage hors de la maison familiale, la moitié de ceux qui vont à l'école maternelle et environ 40 % de ceux qui fréquentent l'école primaire. En Angleterre, la moyenne des enfants d'âge scolaire accompagnés a augmenté de 1971 à 1990, passant d'environ 10 % à 50 %. Il est à remarquer que la plupart de ces déplacements (soit 71 %) se font en voiture.

Évidemment, du point de vue de la circulation et de la sécurité routière, ces nouvelles pratiques de déplacement constituent un cercle vicieux. Ainsi, d'une part, on accompagne les enfants de moins de dix ans afin de leur éviter les dangers d'une circulation jugée trop risquée. D'autre part, on contribue par le fait même à accroître la circulation et, par conséquent, à augmenter l'insécurité de ces mêmes enfants.

Il est également prouvé que l'accompagnement des enfants influence beaucoup leur développement ainsi que leur comportement futur à l'égard de la mobilité. Ainsi, l'enfant qui a toujours été accompagné pourra développer une attitude d'insécurité une fois adulte. Cela pourra se traduire par un sentiment d'infériorité et d'impuissance face à la circulation motorisée, sauf s'il conduit lui-même un véhicule, par une surestimation des dangers liés aux déplacements à pied ou à vélo ainsi que par l'accompagnement de ses propres enfants.

Pour les personnes qui accompagnent des enfants et qui doivent souvent organiser leur journée en fonction de ces activités d'accompagnement, les femmes plus particulièrement, il s'agit d'une perte de temps libre. Ces personnes se trouvent souvent limitées dans leur activité professionnelle, forcées de travailler à mi-temps ou bien le plus proche possible de l'école afin d'être disponibles pour l'accompagnement.

Enfin, peut-on réellement parler de sécurité routière quand on voit des parents qui se sentent obligés d'accompagner leurs enfants en voiture pour leur éviter les dangers de la route ? Peut-on parler de sécurité routière aussi lorsque l'autonomie de déplacement n'est pas assurée pour tous ?

Référence :

KLÖCKNER, Dorothée. « Analyse des pratiques d'accompagnement des enfants et de leurs conséquences », *Recherche Transports Sécurité*, France, n° 59, avril-juin 1998, p. 17-32.

ÉTATS-UNIS

Les ITS et la population vieillissante

Planifier le développement des véhicules et des routes de l'avenir en gardant uniquement à l'esprit l'image d'une population de jeunes conducteurs ne permet pas de prendre en considération une proportion importante des conducteurs des prochaines années. En effet, aux États-Unis par exemple, on comptera bientôt 20 % de conducteurs âgés. La plupart des nombreuses technologies ITS, aussi bien les systèmes d'information et de communication que de gestion de la circulation, supposent une interaction importante avec les conducteurs. De là un problème potentiel si ces derniers ne sont pas aptes à assumer leur rôle pour quelque raison que ce soit.

Si, de plus en plus, la recherche portant sur ces technologies prend en compte les aspects humains, elle ne s'arrête toutefois pas suffisamment à la moyenne d'âge de plus en plus élevée des conducteurs. L'article donné en référence fait l'état de la situation actuelle tout en se prononçant sur la nécessité d'intégrer cette dimension sociale aux études sur le sujet.

Référence :

STAMATIADIS, Nikiforos. « ITS and Human Factors for the Older Driver : the U.S. Experience », *Transportation Quarterly*, Washington, vol. 52, n° 3, été 1998, p. 91-101.

FRANCE ÉTATS-UNIS

Le transport routier et les outils GPS

Le développement actuel des techniques du *Global Positioning System*, aux États-Unis, est surtout dû à la gratuité du signal GPS et à la baisse constante du coût des équipements de réception : de 30 % par an pour les composantes électroniques et de 10 % pour les systèmes de navigation.

En France, 20 % des 50 000 unités du système sont utilisées dans le domaine des transports. Leur utilisation a toutefois ses limites, dont :

- ◆ un manque de précision dû au passage des satellites dans l'ionosphère ;
- ◆ la nécessité des signaux d'au moins trois satellites pour le calcul d'une position ;
- ◆ une difficulté sur le plan du respect des libertés individuelles au regard du contrôle des déplacements.

Parmi les diverses applications en transport routier, on compte :

- ◆ l'optimisation de l'alerte routière permettant de renseigner les services de secours sur la nature et le lieu exact d'un accident ;
- ◆ la récupération des voitures volées par divers moyens, dont l'immobilisation ou la dégradation des performances du véhicule au moyen d'un dispositif activé à distance après la déclaration du vol.

Référence :

CLINQUART, Régis. « Panorama des applications GPS à l'aube du XXI^e siècle », *Revue générale des routes*, France, n° 764, juillet-août 1998, p. 52-55.



Le magasinage électronique et les transports

La plus grande partie du magasinage électronique à domicile est faite par des gens qui ont des revenus supérieurs à la moyenne et qui disposent de peu de temps libre. Ces personnes sont cependant confrontées au problème suivant. Comment être à la maison au moment de la livraison des produits commandés alors qu'elles sont si occupées ? Jusqu'ici d'ailleurs, il s'est avéré difficile de trouver des solutions satisfaisantes à ce problème.

D'autre part, le magasinage est demeuré une activité de loisirs particulièrement appréciée. De nombreuses raisons concourent à sa pratique, dont le désir d'en savoir plus sur les produits récents, sur les nouvelles modes, sur les prix et sur les

achats effectués par d'autres personnes. Selon l'enquête qui a fait l'objet de l'article donné en référence, les personnes qui travaillent à domicile consacrent une plus grande proportion de leur temps de loisirs au magasinage (52 %) que celles qui travaillent en dehors (35 % de leur temps).

Ce sont pour ces deux raisons, entre autres, que le magasinage électronique demeurera pour les prochaines années l'activité d'un nombre limité de personnes.

Référence :

GOULD, Jane et GOLOB, Thomas F. « Will Electronic Home Shopping Reduce Travel ? », *Access*, États-Unis, n° 12, printemps 1998, p. 26-31.

TRANSPORT ET SÉCURITÉ

NORVÈGE

L'âge des automobiles et le nombre d'accidents

En Norvège, l'âge moyen des automobiles est comparable à celui des pays européens les plus pauvres. Il en est de même pour l'état des routes, qui est parmi les moins bons. Chose curieuse pourtant, ce pays est parmi ceux qui comptent le moins d'accidents routiers par kilométrage parcouru. Dans les faits, la palme des accidents routiers revient aux pays dont le parc automobile est le plus récent et donc, normalement, des véhicules moins susceptibles de causer des accidents.

En effet, les résultats de l'étude qui fait l'objet de l'article donné en référence montrent que la probabilité qu'une automobile soit impliquée dans un accident est inversement proportionnelle

à l'âge de cette voiture. Cela s'applique autant aux accidents avec dommages matériels qu'aux accidents avec blessures corporelles. Afin d'expliquer ce fait, on pense que les automobiles plus récentes, même si elles sont équipées de mécanismes de sécurité plus développés, offrent par contre beaucoup de confort et de facilité de conduite, ce qui peut causer un impact négatif en encourageant la vitesse et l'inattention de la part des conducteurs.

On remarque également que les conducteurs impliqués dans ces accidents ne sont pas nécessairement parmi les plus jeunes, et considérés comme moins prudents, cette caté-

SUÈDE

La problématique de la sécurité

gorie de conducteurs étant souvent celle qui ne peut se permettre de posséder une automobile récente.

Une enquête a été effectuée auprès de 17 experts du domaine de la sécurité routière afin de classer par ordre d'importance les problèmes liés à la sécurité. Cette enquête répondait à l'objectif de se fixer des priorités pour la mise en application du *Swedish National Traffic Safety Program* pour les années 1995 à 2000. On s'est aperçu que les domaines reconnus comme les plus importants diffèrent un peu de ceux auxquels on avait pensé au préalable.

Référence :

« New Cars Crash Most », *Nordic Road and Transport Research*, Suède, n° 2, 1998, p. 14-15.

Selon cette enquête, les cinq problèmes les plus importants sont :

- ◆ la vitesse au volant ;
- ◆ les conducteurs plus âgés ;
- ◆ les jeunes conducteurs ;
- ◆ la présence des cyclistes ;
- ◆ la présence des piétons.

Référence :

« Key Areas of Traffic Safety Work According to European Experts », *Nordic Road and Transport Research*, Suède, n° 2, 1998, p. 20-22.

ÉTATS-UNIS

Les impacts de la loi « tolérance zéro »

La loi « tolérance zéro » interdit aux conducteurs âgés de moins de 21 ans de conduire après avoir consommé de l'alcool, peu importe la quantité. En mai 1998, 49 États ainsi que le District de Columbia ont adopté cette loi.

De 1986 à 1996, on a constaté une réduction de 50 % des accidents impliquant de jeunes conducteurs ayant consommé de l'alcool. On a donc toutes les raisons de croire que l'application de cette loi continuera

d'avoir des effets positifs quant à la sécurité routière, particulièrement si elle est accompagnée d'une éducation continue des conducteurs sur son efficacité.

Référence :

MEYER, Ann. « None for the Road ! Zero-Tolerance Laws Make a Difference in Underage Drinking and Driving », *Traffic Safety*, États-Unis, vol. 98, n° 8, septembre-octobre 1998, p. 10-11.

Les collisions avec des objets fixes aux abords de la route

Plus d'une personne sur quatre qui meurent sur les routes américaines occupe un véhicule qui a quitté la route pour heurter un objet fixe. En 1996, près de 12 000 personnes sont décédées de cette façon. La plupart de ces accidents impliquent un seul véhicule. La moitié de ceux-ci se produisent entre 21 heures et 6 heures, et pour environ la moitié de ces cas, le conducteur tué a consommé de l'alcool (concentra-

tion de 0,10 et plus) et est âgé de moins de 35 ans.

Les arbres situés près de la route constituent le principal objet fixe touché. Suivent les remblais, les poteaux de services publics et les glissières de sécurité. En milieu rural, où 63 % de ces accidents mortels se produisent, les boîtes aux lettres sont particulièrement impliquées dans ces collisions, surtout leur support en bois.

FRANCE

Typologie des collisions avec des objets fixes

En effet, chaque année, 200 accidents mortels impliquent une boîte aux lettres.

Une question nous vient à l'esprit. Au cours des années à venir et tenant compte de l'évolution technologique, comment pense-t-on résoudre cette pro-

En France, 40 % des accidents mortels sur la route se produisent à l'occasion d'une collision avec un « obstacle fixe », les trois quarts du temps en rase campagne. Sur 100 véhicules accidentés, il y a 12 personnes en moyenne de tuées, 25 dans les collisions avec un arbre, 15,35 dans celles avec un poteau et 7,54 dans celles avec les glissières de sécurité. Ces taux d'accidents n'ont d'ailleurs aucunement baissé avec les années.

Ces accidents mortels sont habituellement le lot de conducteurs peu expérimentés ; 34 % de ceux-ci ont en effet moins de deux ans d'expérience (alors que ce groupe ne représente que 5 à 6 % des conducteurs). La consommation d'alcool est un facteur dans 48 % des cas. Neuf conducteurs sur dix sont des hommes. L'ensemble de ces caractéristiques donne l'image du « retour de la discothèque ».

Le phénomène naturel *El Niño* a été synonyme de catastrophes dans le monde entier. Il a causé des inondations en Chine, au Pérou et sur la côte ouest de l'Amérique du Nord. Il a fortement contribué aux sécheresses en Afrique et en Indonésie. Sur le plan international, il a généré plus de 30 milliards de dollars de dommages et causé la mort de plus

blématique ?

Référence :

BOYLE, Julie. « Clear the Way to Roadside Safety », *Traffic Safety*, États-Unis, vol. 98, n° 5, septembre-octobre 1998, p.12-13.

Il s'agit là d'une problématique de sécurité qui est devenue une priorité pour les spécialistes des transports. Alors que l'on sait que près de huit collisions sur dix se produisent contre des obstacles situés à moins de 4 mètres de la chaussée et 43 % à moins de 2 mètres, il apparaît particulièrement important de dégager les abords de la route.

Cependant, en dépit du nombre et de la variété des statistiques disponibles sur le sujet, on en sait très peu sur le déroulement de ce type d'accident, qui semble toutefois lié d'abord à la vitesse. Alors comment éviter que le dégagement des abords de la route ait pour effet d'augmenter davantage la vitesse de conducteurs ?

Référence :

« Dossier Accidents contre obstacles, comment y remédier », *Circuler*, France, n° 87, septembre-octobre 1998, p. 6-9.

de 2 000 personnes.

Dans la région de la baie de San Francisco, en Californie, il a été la source de glissements de terrains, de routes inondées, de chemins bloqués par des arbres déracinés ou d'autres débris, etc. En avril dernier, le ministère des Transports de l'État de la Californie a dû déboursier 50 mil-

El Niño ou la prévention en transports

ÉTATS-UNIS

Le transport des matières dangereuses

lions pour les routes dans cette seule région et 300 millions pour l'ensemble de l'État. Par contre, en ce qui concerne les ponts, beaucoup a été fait pour éviter leur défaillance à l'occasion des tempêtes, ainsi que pour prévenir les phénomènes d'affouillement.

L'expérience *El Niño* a démontré que les avantages que présentent les méthodes de prévision de plus en plus fiables

Chaque année aux États-Unis, approximativement 4 milliards de tonnes de matières dangereuses sont transportées sur les routes. Il s'agit, pour la moitié, de gazoline et d'autres produits corrosifs ou inflammables, et de produits chimiques dans une proportion de 15 %.

En octobre 1994, un règlement de la *Federal Highway Administration* (FHWA) établissait des normes quant à l'établissement d'itinéraires spéciaux pour le transport des matières dangereuses. Même si l'industrie du transport des matières dangereuses maintient sa position générale quant à la nécessité de tels itinéraires, il n'est cependant pas obligatoire pour les États de respecter cette position.

L'objectif de l'étude donnée en référence est de déterminer le nombre d'États ayant établi de tels itinéraires. Il semble que seize l'aient fait, certains pour plusieurs classes de matières

peuvent être perdus si le gouvernement refuse de réviser ses procédures au regard des désastres prévisibles.

Référence :

CAGLE, John et WADDOUPS, Arlo. « Planning for a New Type of Natural Disaster - *El Niño* Phenomenon Brings Innovative Approaches », *Public Roads*, États-Unis, juillet-août 1998, p. 37-41.

dangereuses, d'autres pour quelques classes seulement. Le plupart des États concernés ont procédé à l'établissement de ces itinéraires avant que la loi n'entre en vigueur.

Les critères les plus importants sur lesquels repose le choix des itinéraires pour le transport des matières dangereuses sont les suivants :

- ◆ la densité de la population ;
- ◆ la localisation de populations spéciales (zones d'écoles, de résidences pour personnes âgées etc.) ;
- ◆ l'historique des accidents ;
- ◆ le type de route ;
- ◆ la présence d'itinéraires de rechange.

Référence :

SHAVER, Deborah K. et KAISER, Marsha. *Criteria for Highway Routing of Hazardous Materials*, Transportation Research Board, Washington, 1997, NCHRP Synthesis 261, 38 pages.

SUÈDE

La viabilité hivernale

Il existe une relation certaine entre l'état de la route et le comportement des usagers. Les principaux éléments d'appréciation de l'état de la route dont disposent les conducteurs sont les informations visuelles

et kinesthésiques sur les conditions de frottement à la surface de la route. Selon une étude sur le sujet, menée en Suède au moyen d'un simulateur de conduite, il semble que c'est l'information visuelle



La maîtrise des incendies et de la fumée dans les tunnels

sur l'état de la route qui influence le plus le choix de la vitesse par les conducteurs. Par contre, ceux-ci évaluent très mal les différentes conditions d'adhérence.

Le document donné en référence reprend sommairement les divers thèmes qui ont été

Le document donné en référence présente une synthèse du premier rapport produit par le groupe de travail sur la maîtrise des incendies et le désenfumage dans les tunnels routiers. Ce groupe a été créé en 1992 par le Comité AIPCR des tunnels routiers.

Selon certaines statistiques, la fréquence des incendies dans les tunnels est fonction de la taille du tunnel ainsi que du type et de la densité de la circulation. Sur le plan international, sur une période de 50 ans, seulement une quinzaine d'incendies dans des tunnels ont eu des conséquences graves.

Toutefois, il demeure important de trouver les moyens de faire face à de tels incendies. Ces moyens répondent aux objectifs suivants :

abordés au 10^e Congrès international de la viabilité hivernale, qui s'est tenu en Suède en mars 1998.

Référence :

« Dossier : Viabilité hivernale », *Routes Roads*, France, n° 300, octobre 1998, p. 5-32.

- ◆ sauver les vies humaines par leur évacuation ;
- ◆ rendre possible les opérations de secours et de lutte contre l'incendie ;
- ◆ éviter les explosions ;
- ◆ limiter les dommages sur les équipements du tunnel et les constructions voisines.

En ce qui concerne la conception et la construction des tunnels, une attention particulière doit être apportée à certains éléments, dont la ventilation, les sorties de secours et les autres équipements de sécurité.

Référence :

LACROIX, Didier. « Maîtrise de l'incendie et des fumées dans les tunnels routiers », *Routes Roads*, France, n° 300, octobre 1998, p. 33-44.

ÉTATS-UNIS

Le comportement des véhicules à l'occasion de tornades

Jusqu'à quel point les véhicules moteurs offrent-ils une protection aux occupants à l'occasion de tornades ? Des résultats d'enquêtes sont disponibles dans le cas de cinq tornades survenues aux États-Unis ; 180 véhicules exposés aux tornades ont été examinés afin de déterminer leur comportement par rapport à la vitesse estimée du vent. Trois catégories de vitesse ont été établies et codifiées : F1 pour les vents de 73 à 112 milles à l'heure, F2 pour ceux de 113 à 157 milles à

l'heure et F3 pour ceux de 158 à 206 milles à l'heure.

Plusieurs questions ont trouvé réponse. À quelle vitesse le vent peut-il déplacer un véhicule ? Un même nombre de véhicules ont été déplacés par les trois catégories de vents. À quelle vitesse peut-il renverser un véhicule ? 4 % des véhicules ont été renversés par des vents de catégories F1 et F2, et 15 % par des vents de catégorie F3. Enfin, quel type de vent est le plus susceptible de

blessés les occupants des véhicules ? La probabilité que ces derniers subissent des blessures à l'occasion d'un tel événement s'établit à 16 % dans le cas des vents de catégories F1 et F2, alors qu'elle s'élève à 35 % des véhicules dans le cas de vents de catégorie F3.

Référence :

SCHMIDLIN, Thomas W.
« Behavior of Vehicles During Tornado Winds », Journal of Safety Research, États-Unis, 1998, vol. 29, n° 3, p. 181-186.

TRANSPORT EN COMMUN

ÉTATS-UNIS

Les facteurs qui peuvent augmenter l'utilisation du transport en commun

Une enquête a été menée auprès de cinquante gestionnaires de systèmes de transports en commun dont le taux de fréquentation des véhicules a augmenté durant les années 1994-96. Quels sont les facteurs et la nature des initiatives qui ont permis cette augmentation ?

D'après les données recueillies lors de cette enquête, les facteurs et initiatives susceptibles de promouvoir l'utilisation du transport en commun par la population appartiennent aux catégories suivantes :

- ◆ le rajustement des services existants en fonction de la demande par exemple ;
- ◆ l'adaptation des prix des billets, ne serait-ce qu'en favorisant les programmes de laissez-passer qui offrent des rabais ;

- ◆ les stratégies d'information et de commercialisation des services ;
- ◆ l'orientation de la planification des services ;
- ◆ la coordination du service avec d'autres services nécessitant collaboration et gestion du marché.

Cela ne doit pas nous faire oublier les forces externes qui peuvent influencer positivement ces taux de fréquentation, par exemple la reprise de l'économie locale et régionale.

Référence :

Continuing Examination of Successful Transit Ridership Initiatives, Transportation Research Board, Washington, Number 29, août 1998, TCRP-Research Results Digest, 105 pages.

ROYAUME-UNI

Les impacts du « Disability Discrimination Act » de 1995 sur les services locaux d'autobus

Le *Disability Discrimination Act* de 1995 stipule que tous les autobus utilisés pour assurer des services de transport locaux, sauf éventuellement les plus petits véhicules, devront être accessibles aux passagers en fauteuil roulant :

- ◆ d'ici janvier 2000, tous les véhicules nouvellement enregistrés qui peuvent trans-

- porter 23 passagers et plus ;
- ◆ d'ici janvier 2015 tous les autres véhicules.

Les coûts générés par la fabrication et l'exploitation de ces autobus sont évalués, pour l'industrie, à respectivement 400 millions et 67 millions de livres sterling. Même s'il est certain que l'accessibilité accrue de ces autobus

ÉTATS-UNIS

Les véhicules à haut coefficient de remplissage

augmentera le nombre de leurs usagers, il n'est pas certain que les revenus supplémentaires qui s'ensuivront seront suffisants pour l'industrie des autobus.

Dans cette analyse, il est également tenu compte de certains facteurs de risque, par exemple des coûts plus élevés des dommages aux véhicules,

Les deux documents donnés en référence résument un projet de recherche portant sur l'élaboration d'un manuel des systèmes de véhicules à coefficient élevé de remplissage. Ce projet répond initialement à deux objectifs :

- ◆ l'élaboration de politiques de planification, de conception, de commercialisation, d'exploitation et d'évaluation de ce type de services ;
- ◆ la détermination des besoins de recherche sur le sujet.

Les résultats de l'enquête, qui a été menée auprès de divers

particulièrement en milieu rural.

Référence :

OXLEY, Philip P. « Compliance Costs for the Bus Industry. The Impacts of the Disability Discrimination Act, 1995, on Local Bus Services », *Transport Policy*, Royaume-Uni, vol. 5, n° 2, avril 1998, p. 83-92.

responsables des ministères des Transports américains et des systèmes de transports en commun, indiquent qu'ils sont plus susceptibles d'utiliser des directives formelles et informelles pour la mise en pratique de systèmes de véhicules à coefficient élevé de remplissage sur les autoroutes en utilisant les priorités de passages séparés.

Références :

« HOV Systems Manual et Development of an HOV Systems Manual », *Transportation Research Board*, Washington, NCHRP Report 413 et 414.

Les transports semi-collectifs (paratransit)

L'accès au transport en commun constitue souvent le seul moyen dont les personnes handicapées disposent pour conserver une certaine autonomie. C'est ainsi qu'elles peuvent occuper un emploi, faire des études, utiliser des services médicaux ou autres, s'adonner à des activités de loisirs, etc.

L'étude qui a fait l'objet du document donné en référence visait la recherche et l'examen des expériences en cours pour donner accès aux transports en commun à cette clientèle, évaluer l'efficacité des diverses méthodes utilisées jusqu'à ce jour à cet effet et, enfin, établir les facteurs qui influencent de

façon plus marquée le choix de méthodes.

Un grand nombre d'organismes responsables du transport en commun (46 %) fournissent ce type de service dit « de *paratransit* » au moyen d'ententes contractuelles avec des exploitants privés ; 14 % seulement l'assurent elles-mêmes. Parmi les facteurs qui influencent le choix de méthodes pour assurer ce service, arrivent au premier rang les coûts (pour 64 % des répondants) et l'adaptabilité du service (28 %), c'est-à-dire la disponibilité de l'équipement et sa capacité de répondre à la demande le plus rapidement possible de même que

la possibilité de contrôler la qualité du service et de la demande. Nombre d'autres facteurs sont également importants.

Référence :

SIMON, Rosalyn M. *Paratransit Contracting and Service Delivery Methods*, Transportation Research Board, Washington, 1998, TCRP Synthesis 31, 35 pages.



Le financement du transport en commun par la vente d'espaces publicitaires

De nos jours, les organismes de transport en commun examinent les possibilités d'accroître leurs revenus dans un contexte de besoins grandissants et de subventions gouvernementales restreintes. De plus en plus, ils emploient des agents pour vendre des espaces publicitaires dans les autobus, les trains, les gares, les abris et autres endroits. Selon l'enquête effectuée auprès de ces organismes, les revenus liés à ces opérations de vente peuvent aller de mille dollars annuellement, à Dayton, en Ohio, à 17 millions pour la

ville de New York. Les quatre plus grands organismes de transport en commun, à l'exception de celui de la Ville de New York, ont des revenus moyens de 6,1 millions de dollars par année.

Référence :

SILVERBERG, Beverly R. *Transit Advertising Revenue : Traditional and New Sources and Structures*, Transportation Research Board, Washington, 1998, TCRP Synthesis 32, 58 pages.



Le maintien du taux d'utilisation du transport en commun

Le plus grand défi des organismes de transport en commun réside dans le maintien du taux d'utilisation de la clientèle. En effet, le tiers des 147 organismes ayant fait l'objet d'une enquête accusent une baisse du taux d'utilisation durant les trois dernières années. Ce problème se constate dans des grandes villes comme Toronto, New York et Washington D C.

- ◆ cent clients satisfaits attirent 25 nouveaux clients ;
- ◆ pour chaque plainte reçue, 20 autres sont également mécontents mais sans nécessairement faire de plainte ;
- ◆ le coût d'aller chercher un nouveau client est 5 fois plus élevé que celui de garder un client satisfait.

Bien que la satisfaction des clients, le fait de les garder et l'ajout d'autres clients peuvent sembler trois idées élémentaires pour créer un marché viable pour ces services, peu de recherches ont été réalisées sur ce sujet par ces organismes. On apprend aussi que la clientèle va et vient selon trois principes :

Référence :

ELMORE-YALCH, Rebecca. *A Handbook : Integrating Market Research into Transit Management*, Transportation Research Board, Washington, 1998, TCRP Report 37, 207 pages.

TRANSPORT ET MILIEU URBAIN

Le transport de marchandises par « tube » en milieu urbain

Le document donné en référence présente une analyse de la contribution potentielle des pipelines dans la distribution des marchandises en milieu urbain. Il s'agirait là d'une solution de rechange qui permettrait de réduire les problèmes de transport existant actuellement.

Les pipelines ont toujours constitué la base du transport de certaines marchandises en milieu habité : l'eau, le gaz, les eaux usées, l'électricité de même que les communications souterraines. Il s'agit là d'une forte proportion de tout ce qui est transporté dans un ville.

Durant les cent cinquante dernières années, l'idée de transporter des marchandises d'autres types par pipelines à large diamètre a souvent été prise en compte et occasionnellement

mise en pratique. La présente analyse porte principalement sur ce que l'on appelle les « pipelines capsules pneumatiques », ou le « transport par tube », qui couvrirait le secteur de la vente au détail en milieu urbain.

Il semble que le système de pipelines pourrait présenter de nombreux avantages. Le transport de marchandises par pipelines jusqu'aux supermarchés, par exemple, et pourquoi pas jusqu'aux domiciles des consommateurs ? Mais à quel prix ?

Référence :

HOWGEGO, Timothy et ROE, Michael. « The Use of Pipelines for the Urban Distribution of Goods », *Transport Policy*, Royaume-Uni, vol. 5, n° 2, avril 1998, p. 61-72.

ÉTATS-UNIS

Pas d'auto, pas d'emploi

Une enquête menée auprès de travailleurs peu qualifiés de la région de Détroit, par exemple, révèle que le comportement de ceux qui sont à la recherche d'un emploi diffère selon qu'ils possèdent une automobile ou non. En effet, on a constaté que celui qui est propriétaire d'une auto fera ses recherches d'emploi sur une plus grande super-

ficie environnante, comportement qui se reflètera d'ailleurs sur le nombre, le type et le caractère des possibilités d'emploi découvertes.

Référence :

O'REGAN, Katherine M. et QUIGLEY, John M. « Cars for the Poor », *Access*, États-Unis, n° 12, printemps 1998, p. 20-25.

CHAUSSÉES ET STRUCTURES

ÉTATS-UNIS

Le remplacement des tabliers de ponts

Pour remplacer les tabliers de ponts, il est de plus en plus important d'utiliser des méthodes qui permettent que le travail soit entièrement exécuté de nuit ou durant des périodes de circulation réduite, ou bien de réduire le temps total de reconstruction

sur les lieux. C'est de cette façon qu'il sera possible d'obtenir l'accord des populations pour l'exécution des travaux, de réduire les risques d'accidents et d'augmenter les retombées économiques et environnementales positives.

QUÉBEC

La qualité des bitumes

Les chaussées à revêtement superficiel mince

Diverses stratégies de travail ont été expérimentées durant les dernières années afin d'atteindre les buts énumérés précédemment. Par exemple, en incorporant des éléments préfabriqués, on a pu économiser du temps ainsi que réduire les coûts et les travaux de construction sur le terrain. Cependant, parce que les diverses méthodes mises à l'essai présentaient toujours des avantages et des inconvénients, on a dû les analyser plus sérieusement. Par ailleurs, des efforts devront être consentis afin de combiner les avantages des expériences passées et de raffiner les procédures existantes concernant les matériaux utilisés,

Pour assurer le contrôle de la qualité des bitumes routiers au Québec, le ministère des Transports a retenu trois essais : la recouvrance d'élasticité, l'essai au DSR (rhéomètre à cisaillement) et l'essai au BBR (rhéomètre à flexion de poutre).

Dans le milieu européen des bitumes routiers, une démarche commune de qualité a été mise au point afin de normaliser la fabrication des produits de construction, dont ceux fabriqués dans des centrales d'enrobage. Évidemment, puisque les normes européennes comportent souvent des classes de performance qui reflètent leurs différences géographiques, climatiques, de modes de vie et d'usages locaux selon les États membres, il pourra y avoir un choix entre diverses spécifications de critères de

Par revêtement superficiel mince, on entend l'utilisation d'un traitement de revêtement bitumineux ou d'une couche d'enrobé chaud de moins de 50 mm (2 po) sur une base non traitée pour recouvrir la chaussée.

les techniques de conception et les technologies de construction.

Ce travail d'analyse est synthétisé dans le document donné en référence. Un chapitre y est également consacré à l'élaboration de la solution optimale de remplacement rapide des tabliers de ponts CIP fait de béton renforcé sur acier ou de poutres précontraintes.

Référence :

TADROS, Maher K. et BAISHYA, Mantu C. *Rapid Replacement of Bridge Decks*, Transportation Research Board, Washington, 1998, NCHRP Report 407, 52 pages.

qualité. Par contre, le marquage CE sur les produits de construction constituera le signe tangible que toutes les directives européennes concernant ce produit sont respectées, garantissant au public et aux autorités responsables que les exigences de sécurité, de santé, d'environnement sont respectées sur les ouvrages utilisant les produits.

Le numéro Hors série de la *Revue générale des routes* donné en référence décrit l'état du dossier des bitumes routiers en Europe, au Québec et dans d'autres pays au regard de la qualité et de la certification.

Référence :

« Qualité et certification », *Revue générale des routes*, France, Hors Série 1, 1998, 1 page.

L'article donnée en référence traite des conditions qui peuvent influencer l'application d'une telle technique au Canada et, plus particulièrement, aux États-Unis.



Les enduits superficiels

Selon cette étude, on considère que l'interrelation entre de nombreux facteurs, dont la classification de la route, le volume de circulation, le nombre de camions, la politique locale et les fonds disponibles, peut s'avérer particulièrement importante quand il s'agit de prendre la décision de poser un revêtement mince, particulièrement dans les quatre cas suivants :

- ◆ les routes à très bas volume de circulation et donnant accès à des entreprises agricoles ;

Dans plusieurs pays, l'enduit superficiel demeure le revêtement le plus couramment utilisé, cela pour des raisons d'ordre économique. Il s'avère de toute première importance de trouver des techniques pour améliorer la performance et la durabilité de ce type d'enduit.

Quelle que soit la technique utilisée, la bonne performance de cet enduit dépend de certains facteurs, dont :

- ◆ le choix des constituants (liant et gravillons), de la structure et des dosages ;
- ◆ la programmation des travaux ;
- ◆ l'état du matériel utilisé et la qualité d'exécution des travaux.

Parmi les techniques d'amélioration

- ◆ les routes locales à volume de circulation variant de moyen à élevé ;
- ◆ les routes collectrices locales ;
- ◆ les routes à bas volume incluant des camions lourds et donnant accès à des entreprises industrielles.

Référence :

GEOFFROY, Donard N. *Thin-Surfaced Pavements*, Transportation Research Board, Washington, 1998, NCHRP Synthesis 260, 112 pages.

de l'enduit superficiel, on retrouve :

- ◆ la modification du liant par l'ajout d'un polymère ;
- ◆ le renforcement de l'enduit au moyen de géotextiles, de fils ou de fibres ;
- ◆ l'utilisation du liant sous forme d'émulsion.

Le dossier de la *Revue générale des routes* donnée en référence reprend divers thèmes traitant de l'entretien des routes.

Référence :

SERFASS, J.-P. et autres. « Techniques et méthodologie d'étude pour l'amélioration des enduits superficiels », *Revue générale des routes*, France, n° 765, septembre 1998, p. 44-49.



FRANCE

Compemuls 3

Depuis 1996, Compemuls 3 a été mis au point et intégré aux activités de cinq usines d'émulsions. Il s'agit d'un système d'automatisation de la production des groupes de fabrication d'émulsions de bitume et de liants hydrocarbonés en procédé continu. Il sert également à

contrôler la qualité des produits.

Ce mécanisme d'automatisation permettra de faire face à la croissance continue de l'utilisation d'émulsions en France dans diverses applications.

FLORIDE

Les mélanges Superpave et les mélanges Marshall : quelques éléments de comparaison

Référence :

BONVALLET, J. et BARREY, C.
« L'automatisation des usines
d'émulsions, un gage de quali-
té », *Revue générale des routes*,
France, n° 765, septembre
1998, p. 75-78.

En 1996, à la suite d'expériences malencontreuses au regard de la performance des chaussées construites à partir de mélanges traditionnels Marshall à granulats fins, le ministère des Transports de l'État de la Floride s'est orienté vers l'utilisation de la technologie Superpave, particulièrement dans huit de ses projets routiers.

L'article donné en référence présente certains éléments de comparaison entre la performance des mélanges Superpave et celle des mélanges Marshall traditionnellement utilisés. Il appert que le compactage est plus difficile à réaliser pour les mélanges Superpave à gros granulats que pour les mé-

langes Marshall à granulats fins. De plus, les mélanges Superpave demandent une plus forte densité pour réduire leur perméabilité à l'eau. La recherche en laboratoire indique toutefois que les mélanges Superpave à granulats fins ont les mêmes caractéristiques que les mélanges Marshall de même type.

Référence :

MUSSELMAN, James A. et autres. « Superpave Field Implementation : Florida's Early Experience » *Superpave Binder Specifications, Mixture Design, and Construction*, Transportation Research Board, Washington, 1998, TRR n° 1609, p. 51-60.

QUÉBEC

Le procédé antifissures Flexiplast

Nouveau procédé pour prévenir les fissures sur les chaussées, le Flexiplast est basé sur « le découplage des effets en retrait thermique entre la chaussée et une couche de roulement nouvellement posée ». Il est composé de deux éléments : la membrane Elasto-plast, une membrane bitumineuse additionnée de polymère qui lui donne une souplesse qui la rend déformable à basse température tout en lui permettant d'étancher le renforcement de la chaussée, et l'enrobé bitumineux Gripfibre coulé à froid et très mince qui protège la membrane, retarde la diffusion de la chaleur et sert de couche d'accrochage.

Jusqu'ici, le procédé Flexiplast a été employé dans divers projets, par exemple dans la ville de Québec, sur l'autoroute 20 et à l'aéroport de Montmagny. Selon les suivis réalisés sur ces diverses expériences, ce procédé figure très bien en tant que produit disponible pour réhabiliter des routes à des coûts moindres.

Référence :

DEPEYRE, Bernard. « Le Flexiplast, un nouveau procédé pour enrayer les fissures sur la route », *Routes et Transports*, Québec, volume 27, numéro 4, p. 33-36.

La réparation des trottoirs

Dans la ville de Québec, 15 % du réseau de trottoirs est en désuétude. Mis à part les problèmes de fissures diverses, ces trottoirs présentent deux défauts principaux : dans 96 % des cas, il s'agit d'écaillage de surface, et dans 25 % des cas de l'éclatement des granulats en surface. S'il s'agit de problèmes étendus, il ne sont toutefois pas sévères. Leur correction peut faire appel à des techniques visant à retrancher la couche affectée pour la remplacer par une chape mince qui permet de restituer la qualité originale de la surface.

Deux types d'interventions sont utilisables afin d'atteindre cet objectif : les réparations minces sur une profondeur de 50 mm

et les réparations ultraminces sur une profondeur de 5-15 mm. Les réparations minces sont maintenant au stade de l'exploitation dans la ville de Québec. Par rapport à la solution traditionnelle de remplacement entier du trottoir, cette technique permet le recyclage du patrimoine existant, une économie de 50 %, et la réduction d'environ 90 % de la quantité de déchets solides.

Référence :

BISSONNETTE, Benoît et autres. « Les réparations minces de trottoirs à la Ville de Québec : du développement à l'application », *Routes et Transports*, Québec, volume 27, numéro 4, p. 28-32.

ÉTATS-UNIS

Le béton avec fumée de silice dans les tabliers de pont

Depuis le milieu des années 80, l'utilisation de la fumée de silice a été de plus en plus fréquente dans le secteur des transports. Le document donné en référence présente d'ailleurs l'évaluation des effets de l'utilisation du béton avec fumée de silice pour construire les tabliers de ponts ainsi que leurs renforcements.

D'après des expériences en laboratoire, ces principaux effets seraient :

- ◆ le retardement de la corrosion par l'induction de chlorure ;
- ◆ une influence inexistante sur la fissuration du béton sauf si celui-ci n'est pas préparé adéquatement ;
- ◆ un effet mineur sur le retrait du béton à long terme, lequel ne s'avère pas plus

important cependant qu'avec un autre type de béton ;

- ◆ une augmentation de la force compressive du béton, augmentation de 25 % avec un 6 % de fumée de silice ;
- ◆ une augmentation du module d'élasticité du béton dans la même proportion que pour la force compressive.

Évidemment, ces effets restent à confirmer par des expériences sur le terrain.

Référence :

WHITTING, D. et DETWILER, R. *Silica Fume Concrete for Bridge Decks*, Transportation Research Board, Washington, 1998, NCHRP Report 410, 18 pages + 4 annexes.

Les articles mentionnés en référence, dans le présent bulletin, sont disponibles auprès des succursales du Centre de documentation du ministère des Transports du Québec aux adresses suivantes :

Succursale Centre

700, boul. René-Lévesque Est, 21^e étage
Québec (Québec) G1R 5H1
Tél.: (418) 643-3578
Fax. : (418) 646-2343
Courrier électronique : doc-qtr@mtq.gouv.qc.ca

Succursale Bois-Fontaine

930, chemin Sainte-Foy, 6^e étage
Québec (Québec) G1S 4X9
Tél.: (418) 643-2256
Fax. : (418) 646-6195
Courrier électronique : doc-qtrd@mtq.gouv.qc.ca

Succursale Montréal

35, rue de Port-Royal Est, 4^e étage
Montréal (Québec) H3L 3T1
Tél.: (514) 864-1666
Fax. : (514) 873-7630
Courrier électronique : doc-qmtra@mtq.gouv.qc.ca