

INNOVATION

NUMERO 1 FÉVRIER 1998

TRANSPORT

BULLETIN SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE

DOSSIER



ÉVOLUTION DU FINANCEMENT
DES TRANSPORTS EN
COMMUN URBAINS

Québec 

PROJET DE RECHERCHE LES TRANSFERTS MODAUX ENTRAÎNÉS PAR LA MODIFICATION DES LIMITES DE CHARGES ET DIMENSIONS DES VÉHICULES LOURDS	3
DOSSIER ÉVOLUTION DU FINANCEMENT DES TRANSPORTS EN COMMUN URBAINS	4
TRANSPORT DES PERSONNES ÉVOLUTION DE LA SITUATION FINANCIÈRE DE L'INDUSTRIE DU TRANSPORT SCOLAIRE AU QUÉBEC DE 1988-1989 À 1994-1995	12
ROUTES ET STRUCTURES LE POINT SUR LES ENROBÉS AU QUÉBEC	21
PARUTIONS RÉCENTES	25
CONGRÈS ET CONFÉRENCES	26

INNOVATION TRANSPORT est réalisé par le Centre québécois de transfert de technologie routière et édité par la Direction des communications du ministère des Transports du Québec.

Rédaction : *Richard Pagé, Dominique Duchesne*

Révision linguistique : *Direction des communications*

Supervision graphique : *Jean-Pierre Tremblay*

Conception : *Tandem Conception et Infographie inc.*

Impression :

Pour obtenir de l'information supplémentaire, il suffit de s'adresser à :

Ministère des Transports du Québec

Observatoire en transport

700, boul. René-Lévesque Est, 21^e étage

Québec (Québec), G1R 5H1

Téléphone : (418) 643-6039

Télécopieur : (418) 646-2343

Courrier électronique : rpage@mtq.gouv.qc.ca

Dépôt légal

Bibliothèque nationale du Québec

ISSN - 1480-610X

Tirage : 2650 exemplaires

L'OBSERVATOIRE EN TRANSPORT

À la suite de la dernière réorganisation administrative au Ministère, la Direction de la coordination de la recherche et de l'information en transport (DCRIT) s'est métamorphosée pour devenir l'Observatoire en transport. Il s'agit d'un changement important. En plus de favoriser l'acquisition de nouvelles connaissances par la réalisation d'activités de recherche et de développement, l'Observatoire gèrera l'ensemble des connaissances dans le domaine des transports en accomplissant les trois fonctions qui sont sa raison d'être, à savoir : la cueillette, l'analyse et la diffusion de l'information.

L'Observatoire conserve les fonctions de coordination des programmes de recherche, de gestion des projets de recherche ou d'élaboration de politiques et d'orientations en concertation avec les secteurs concernés. La création du Service de l'information corporative au sein de l'Observatoire vient appuyer la volonté ministérielle d'élaborer et d'exploiter toutes les sources de données fiables, nécessaires à la réalisation des activités du ministère des Transports. Cette gestion des connaissances vise à apprivoiser l'innovation, nouveau concept qui, outre la recherche-développement, englobe les activités de veille et de transfert technologiques, ainsi que celles qui ont pour but d'assurer le maintien de l'expertise qualifiée.

L'innovation constitue l'un des plus grands facteurs de croissance économique et de création de richesse. Le ministère des Transports entend non seulement jouer un rôle d'utilisateur et de partenaire, mais également de chef de file dans la mise en œuvre d'un vaste réseau d'échanges en matière d'innovation dans les transports. L'objectif ultime, en favorisant le partenariat et la synergie des échanges, est d'assurer le développement et la promotion des innovations technologiques québécoises sur les marchés nationaux et internationaux.

Dans ce nouveau contexte, nous avons cru bon de renommer le bulletin scientifique et technologique du Ministère et d'adapter son contenu de manière à rendre compte du virage actuel. INNOVATION TRANSPORT, qui prend la relève de *Recherches Transport*, traduira cette nouvelle réalité.



CLAIRE MONETTE

Sous-ministre adjointe

Direction générale des politiques et de la sécurité en transport



PROJET DE RECHERCHE

LES TRANSFERTS MODAUX ENTRAÎNÉS PAR LA MODIFICATION DES LIMITES DE CHARGES ET DIMENSIONS DES VÉHICULES LOURDS

Par CANARAIL, en collaboration avec Fred P. Nix et Joseph Jones

Introduction

L'importance du camion sur le réseau routier est le reflet du rôle clé qu'il joue depuis plusieurs années dans le processus d'exploitation, de transformation et de livraison des ressources et des marchandises produites ou utilisées au Québec, dans le reste de l'Amérique et partout ailleurs dans le monde.

La part relative du coût du transport dans le coût total d'un produit devient un élément de plus en plus important d'une stratégie de mise en marché, particulièrement dans le contexte de forte concurrence découlant de l'ouverture des marchés, ouverture faisant elle-même suite aux ententes de libre-échange et aux accords multilatéraux conclus au cours des dernières années. L'importance des coûts de transport revêt un caractère d'autant plus stratégique lorsque l'on évalue à environ 16 %, en moyenne, la part du coût du transport dans le coût total des produits manufacturés au Québec.

Au début de 1977, un projet d'étude a été mis en marche pour accroître nos connaissances sur l'impact économique, sur la chaîne « transporteurs - expéditeurs - économie en général », des variations en matière de limites de charges et de dimensions des véhicules lourds. Il visait aussi à mesurer les transferts modaux possibles entraînés par des changements relatifs aux masses totales en charge.

Objectif de l'étude

L'objectif de l'étude était d'évaluer les impacts économiques de la modification des limites de charges et de dimensions des camions au Québec. Ces impacts se font sentir sur l'écono-

mie en général, la société et les infrastructures routières.

Un modèle de coûts de camionnage a été élaboré. Il a été conçu de manière à produire des résultats indicatifs servant à l'élaboration de politiques stratégiques. Il a été utilisé pour analyser vingt-quatre scénarios différents qui ont été comparés à la situation de référence, c'est-à-dire la situation actuelle. Les résultats obtenus ont été jugés satisfaisants.

Résultats

L'étude a engendré des données et des résultats importants que l'on peut résumer à ce qui suit :

- Une analyse des caractéristiques du parc de camions québécois actuel (charges et dimensions ayant cours et comparaison avec les limites permises).
- Une estimation de la distance totale parcourue par les camions sur toutes les routes (5,1 milliards de véhicules-km) et sur le réseau de routes interurbaines (3,9 milliards de véhicules-km), ainsi que de la distance totale parcourue par chaque type de camions.
- Une estimation des coûts unitaires d'exploitation (par véhicule-km et par tonne-km) ainsi que du coût total d'exploitation de tous les camions au Québec (5,9 milliards de dollars).
- Une estimation, à 0,8 milliard de dollars, des coûts sociaux associés aux accidents et aux émissions polluantes (NO_x et CO₂ seulement) causés par la circulation des camions.
- Une estimation très approximative des ESAL-km (*equivalent single axle load*) annuels pour tous les camions (5,2 milliards).

En général, une réduction des limites de charges à l'essieu ou du poids brut des véhicules se traduit par une augmentation des coûts d'exploitation et des coûts sociaux. De la même façon, une augmentation des limites de charges et du poids brut des véhicules entraîne une diminution des coûts d'exploitation et des coûts sociaux. Ces impacts ne sont toutefois pas parfaitement symétriques.

Afin d'estimer les impacts plus généraux sur l'économie et sur les transferts modaux, le consultant s'est servi de modèles existants et des résultats d'une enquête menée auprès d'une quinzaine d'entreprises faisant partie d'industries qui seront touchées par les changements envisagés. Dans tous les cas, ces impacts sont minimes et donc très peu significatifs.

Conclusion

Bien que le modèle d'estimation des coûts de camionnage ait atteint les objectifs du projet, il pourrait être amélioré si des données régionales et spécifiques à des routes désignées pouvaient être obtenues. Cela permettrait l'analyse de politiques régionales particulières telles l'évaluation de l'impact de changements dans la réglementation en période de dégel, ou de l'impact de la modification de la réglementation sur le transport des marchandises lourdes en Abitibi-Témiscamingue. Fondée sur de telles données, la structure du modèle conçu et mis au point dans le cadre de cette étude pourrait facilement être modifiée pour permettre l'analyse de telles politiques.

ÉVOLUTION DU FINANCEMENT DES TRANSPORTS EN COMMUN URBAINS

(première partie de 2) par Michel Beaulé, conseiller au ministère de la Métropole

Introduction

Au cours des années 60, l'urbanisation rapide, surtout dans la région métropolitaine, provoque chez les élus municipaux une prise de conscience des transformations profondes qui se produisent dans les réseaux de transport des personnes. Des études sont réalisées sur les réseaux de transport en commun de la région de Québec, de Laval, de la rive sud de Montréal. Ces études concluent à la nécessité de la prise en charge de ces réseaux par les municipalités.

Vers 1970, la STCUM enregistre ses premiers déficits d'exploitation. Les pressions des élus municipaux auprès du gouvernement amènent ce dernier à verser des subventions ad hoc à la CUM, en partie pour éviter de porter la responsabilité d'une hausse des tarifs. Avec la croissance rapide des déficits d'exploitation dans la plupart des réseaux, les pressions des élus municipaux s'intensifient pour que le gouvernement du Québec accorde une aide financière permanente au transport en commun.

Les arguments qui ont justifié la participation du gouvernement au financement du transport en commun sont les suivants :

- le transport en commun est un service essentiel au développement harmonieux des villes;
- le transport en commun est nécessaire aux échanges économiques et sociaux ;
- les gouvernements supérieurs disposent de champs de taxation liés à l'évolution de l'activité économique et qui rejoignent mieux les bénéficiaires indirects ;
- les municipalités ne disposent pas de sources de financement suffisantes pour assumer seules les coûts, surtout lorsqu'il s'agit de travaux de grande envergure, comme la construction du métro ;
- les subventions gouvernementales, conditionnelles ou inconditionnelles, sont nombreuses et constituent une façon de faire acceptée dans les années 1970.

Avec le temps, d'autres arguments sont venus s'ajouter :

- les chocs causés par l'augmentation des prix pétroliers en 1973 et 1979 ont incité les gouvernements (États-Unis, France ...) à encourager le transport en commun, un mode de transport moins gourmand en énergie ;
- les retombées économiques directes :
ex. : les emplois dans l'exploitation des réseaux, la construction de véhicules et la sous-traitance, la construction d'infrastructures et les retombées économiques indirectes ;
ex. : les investissements dans les transports en commun et l'assainissement des eaux prenant le relais des investissements dans l'hydroélectricité comme moteurs de la croissance de l'économie, la possibilité d'exporter un savoir-faire ;
- la volonté d'améliorer la qualité de vie dans les agglomérations en limitant le rôle joué par



l'automobile et en réduisant la congestion routière, volonté concrétisée en 1979 par un moratoire sur la construction d'autoroutes.

L'évolution du programme d'aide gouvernementale au transport en commun peut sommairement être divisée en trois périodes :

- la phase du développement, de 1973 à 1982, dominée par l'objectif d'améliorer les réseaux et d'en accroître la fréquentation, et au cours de laquelle les principaux volets de l'aide gouvernementale sont mis en place;
- la phase de la consolidation, de 1983 à 1991, où le gouvernement améliore le programme, mais apporte aussi des modifications destinées à maîtriser l'évolution de son coût;
- les ajustements difficiles, depuis 1992, puisque les transports en commun n'échappent pas à la nécessité de redresser la situation des finances publiques.

Le développement, de 1973 à 1982

L'aide gouvernementale au transport en commun démarre véritablement en 1973, avec l'établissement d'une subvention égale à 33 % du coût d'achat des autobus et d'une subvention correspondant à 60 % du coût de remboursement de la dette encourue pour construire le métro. Le gouvernement espère que, en améliorant les services offerts, les réseaux de transport en commun attireront une plus grande clientèle. Les parcs d'autobus sont plutôt en mauvais état au moment où la Société de transport de la Communauté urbaine de Québec (STCUQ), la Société de transport de l'Outaouais (STO), la Société de transport de la ville de la Laval (STL), la Société de transport de la rive sud de Montréal (STRSM) et les entreprises de transport des autres agglomérations les reprennent en main, au cours des années 1970. En effet, la diminution de la clientèle avait réduit les ressources financières des transporteurs privés au cours des



années précédentes, ce qui les avait empêchés d'investir et avait entraîné une détérioration graduelle des équipements.

L'élargissement des services offerts par les entreprises privées acquises par les trois sociétés de transport de la région de Montréal devait amener celles-ci à desservir, au début des années 1980, près de 150 municipalités, situées dans un rayon d'environ 80 kilomètres hors de leur territoire. Ces services hors territoire offerts par les sociétés de transport ont été à l'origine de la formation des conseils intermunicipaux de transport entre 1984 et 1986.

En 1976, le gouvernement s'engage plus avant en acceptant de participer au coût d'exploitation; il faut en effet s'assurer que les nouveaux transporteurs publics aient assez d'argent pour faire rouler les autobus qu'ils acquièrent. La subvention gouvernementale couvre environ la moitié du déficit d'exploitation, le taux de subvention étant lié à l'évolution de la clientèle. L'objectif visé était clairement d'augmenter la clientèle. Pour y arriver, les sociétés de transport n'ont imposé que de faibles hausses des tarifs, malgré un taux d'inflation élevé ; la STCUM a même maintenu ses tarifs inchangés pendant trois ans, de 1976 à 1979.

Au cours de 1978 et 1979, le gouvernement entreprend, en concertation avec les représentants des municipalités, une réforme en profondeur de la fiscalité municipale. L'objectif fondamental de cette réforme est de renforcer l'autonomie municipale. Cela suppose notamment que les municipalités soient véritablement autonomes dans leurs choix budgétaires, et donc qu'elles disposent de champs de taxation suffisants pour répondre à tous leurs besoins, au lieu de dépendre de subventions gouvernementales qui viennent modifier les priorités des élus municipaux. Ainsi, le gouvernement assume en totalité le financement de l'enseignement primaire et secondaire et laisse aux municipalités l'exclusivité du champ foncier et il met fin à plusieurs programmes de subvention. Dans ce contexte, le transport en commun fait vraiment figure d'exception, puisque le programme est considérablement amélioré en raison de la volonté du gouvernement de renforcer le rôle du transport en commun dans les grandes agglomérations.

Au chapitre des immobilisations, la réforme de 1980 hausse de 33 à 75 % du coût l'aide à l'achat d'autobus et de 60 % à 100 % du coût la participation gouvernementale au remboursement de la dette encourue pour la construction du métro. De plus, l'installation d'abris, la

truction de terminus, de garages et d'infrastructures régionales, comme le terminus de la STRSM au centre-ville, deviennent admissibles aux subventions. Au chapitre de l'exploitation, la subvention au déficit des sociétés de transport est remplacée par une subvention de base à l'exploitation égale à 40 % des recettes générées, de manière à encourager les sociétés à trouver un juste équilibre entre les moyens d'attirer la clientèle et les hausses de tarifs. De plus, une subvention au laissez-passer mensuel est ajoutée; elle couvrira 110 % du manque à gagner, dans la mesure où le prix du laissez-passer mensuel sera réduit de 30 % par rapport au prix des billets.

En 1981 et 1982, les pourparlers entre le gouvernement et la STCUM débouchent sur la prise en charge des lignes de trains de banlieue de Deux-Montagnes et de Rigaud. La STCUM obtient alors une pleine compensation financière lorsqu'un usager du train utilise l'autobus ou le métro avec son titre de transport.

Au terme de cette période de développement, l'essentiel de l'appui gouvernemental est en place.

La consolidation, de 1983 à 1991

Étant donné l'importance du changement apporté par la réforme de 1980, les dirigeants des sociétés craignaient que la nouvelle formule d'aide à l'exploitation ne leur soit moins profitable. L'engagement du gouvernement d'augmenter les ressources financières des municipalités par la réforme fiscale avait aussi contribué à rendre le programme plus généreux qu'on ne s'y attendait. De fait, l'augmentation du coût du programme en 1980 et 1981 fut plus forte que tout ce qui avait pu être prévu. En deux ans seulement, la subvention au laissez-passer mensuel avait atteint 32,7 M \$ et le coût de l'aide à l'exploitation avait augmenté de 74 %.

C'est pourquoi, dès la fin de 1981, le gouvernement envisageait des moyens de contenir le rythme de croissance de ce programme. Cette

préoccupation paraissait d'autant plus légitime que la part du gouvernement atteignait 40 % du coût total dès 1982, ce qui faisait de lui le principal partenaire, alors que la part de l'usager s'était stabilisée autour de 32 % et que la générosité du programme gouvernemental permettait aux municipalités de faire passer leur participation au coût de 28 % qu'elle était en 1979, à 21 % en 1984.

Ceci devait amener le gouvernement, en 1984, à ramener de 110 % à 100 % la subvention au manque à gagner sur le laissez-passer mensuel et à introduire une mesure de proportionnalité liant son aide à l'exploitation au montant de la contribution municipale. En 1988, un autre geste fut fait dans le même sens avec l'indexation de l'aide à l'exploitation à l'IPC et la réduction de 75 % à 60 % de l'aide à l'achat d'autobus.

En contrepartie, des améliorations ont été apportées au programme pendant cette période de consolidation. En 1984, l'aide à l'exploitation a été étendue aux municipalités de la région de Montréal situées hors du territoire des sociétés de transport, et aux agglomérations de 20 000 habitants et plus l'année suivante. Cet élargissement du programme visait à soutenir la prise en charge du transport en commun par les municipalités, à améliorer les services offerts et à fournir un niveau d'activité convenable aux transporteurs privés appelés à agir comme fournisseurs auprès des municipalités.

De même, la volonté de faciliter les déplacements des usagers d'un réseau à l'autre dans la région de Montréal mènera à l'établissement d'une subvention à la compensation tarifaire, en 1985, puis à la subvention au Conseil métropolitain de transport en commun en 1990. Dans les deux cas, l'aide gouvernementale couvre, en tout ou en partie, le manque à gagner résultant d'un tarif intégré.

Enfin, la nécessité de procéder à des réparations majeures aux équipements de transport en commun s'est imposée lorsque les déficiences

des voitures du métro ont entraîné des interruptions de service de plus en plus fréquentes. Auparavant, l'aide aux immobilisations était conçue uniquement en fonction de la construction et de l'achat d'équipements. Des ajustements furent donc apportés en 1991 afin de couvrir les travaux de remplacement ou de réfection importante des infrastructures au terme de leur vie utile. Les principes adoptés étaient les suivants :

1. le gouvernement contribue à l'achat d'équipements et à leur remplacement au terme de leur vie utile :

 - pour aider les organismes à réaliser des investissements qui parfois dépassent la capacité financière des municipalités ;
 - pour soutenir l'innovation technologique ;
 - pour contribuer à l'existence d'un système de transport « équilibré », qui comprend une offre substantielle en transport en commun ;

2. la responsabilité du maintien en bon état des équipements pendant leur vie utile incombe à l'exploitant, puisque l'entretien est une activité d'exploitation.

La période de consolidation a donc comporté des améliorations ponctuelles de l'aide gouvernementale à l'exploitation, des mesures pour contenir le rythme de croissance de cette aide ainsi qu'un ajustement fondamental de l'aide aux immobilisations afin d'assurer le maintien en bon état des infrastructures.

Les difficiles ajustements à partir de 1992

Au tournant des années 80 et 90, le rythme de croissance « naturel » des programmes gouvernementaux est plus rapide que celui des revenus ; des compressions de 500 M \$ doivent être effectuées chaque année uniquement pour empêcher le déficit d'augmenter. Chaque déficit annuel vient s'ajouter à la dette, et le coût du service de la dette devient le programme dont la croissance est la plus rapide, drainant ainsi des

ressources qui servaient auparavant à fournir des services. Or le champ de taxation municipal, l'impôt foncier, est en croissance rapide depuis plusieurs années et son rendement varie moins que celui des champs de taxation gouvernementaux en période de récession. Une comparaison avec l'Ontario montre aussi que l'impôt foncier y est plus sollicité qu'au Québec, tandis que l'impôt sur le revenu y est moins élevé.

Le gouvernement décide alors d'établir un nouveau partage des responsabilités avec les municipalités, notamment dans les services policiers, la voirie et le transport en commun. Le gouvernement agit en vertu du principe de la primauté de la responsabilité municipale en transport en commun; ce sont en effet les municipalités qui prennent les décisions d'exploitation, comme le niveau de service, les contrats de travail, les achats de biens et de services.

L'aide à l'exploitation prend donc fin pour les sociétés de transport en 1992, procurant une économie d'environ 220 M \$ au gouvernement. Elle est remplacée en partie par un droit sur l'immatriculation des véhicules de promenade, les municipalités recevant également le pouvoir d'imposer une surtaxe sur les immeubles non résidentiels. Le rendement de ces deux nouvelles sources de revenus équivaut au montant de la subvention que perdent les municipalités. On fait donc appel aux bénéficiaires indirects du transport en commun, automobilistes et entreprises,

pour prendre le relais de la contribution gouvernementale. Le droit sur l'immatriculation est même prélevé à l'échelle de la région métropolitaine de recensement, puisque les services offerts par les sociétés de transport contribuent au dynamisme économique et social de toute l'agglomération.

En 1996, les subventions à l'exploitation des trains de banlieue et au CMTC prennent fin, soit une année plus tard que prévu au moment de l'annonce faite en 1991. Elles sont remplacées par une taxe sur l'essence vendue dans la région métropolitaine. Il s'agit d'un nouveau recours à l'automobiliste, mais dans une optique de gestion de la demande pour les infrastructures de transport, puisque la contribution est cette fois directement liée à l'usage de la route. La création de l'Agence métropolitaine de transport a aussi pour conséquences que les sources prélevées à l'échelle métropolitaine serviront désormais au financement d'équipements et d'activités dont l'intérêt pour la métropole est reconnu.

Récemment, le gouvernement a procédé à deux ajustements additionnels à ses subventions. L'aide à l'achat d'autobus est passé de 60 % à 50 % du coût à partir de l'exercice de 1997. En deuxième lieu, le gouvernement a gelé au niveau de 1996 le montant de l'aide à l'exploitation versée aux municipalités et aux regroupements intermunicipaux qui exploitent un réseau de transport en commun dans la banlieue montréalaise et dans les agglomérations de 20 000 habitants et plus.

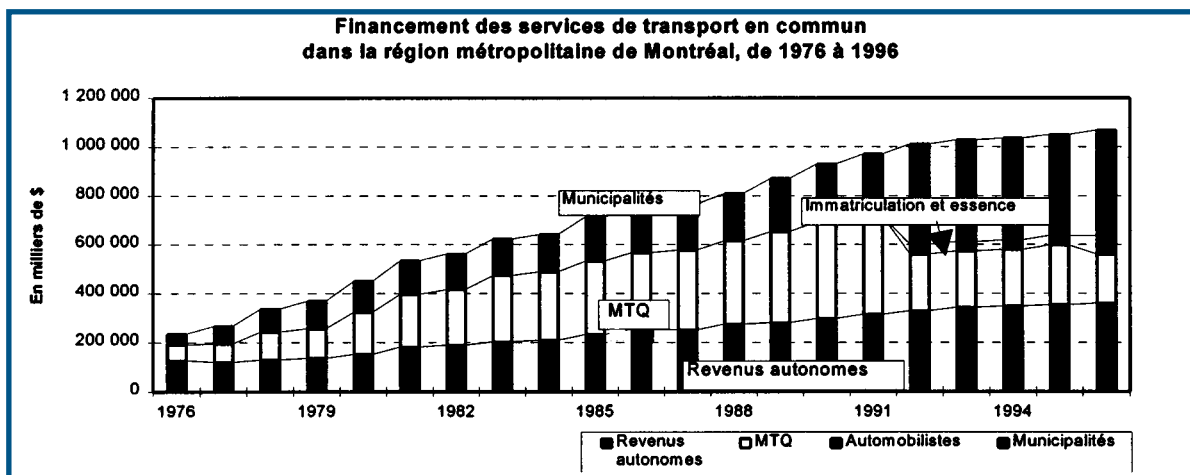
En somme, la participation gouvernementale est maintenant concentrée dans l'aide aux dépenses d'immobilisations en ce qui concerne les organismes publics de transport. L'aide à l'exploitation a été maintenue pour les réseaux de transport en commun de petite taille, compte tenu qu'ils ne reçoivent pas d'aide aux immobilisations et qu'ils n'ont pas atteint une taille suffisante pour que les municipalités en assument seules la responsabilité.

Contribution des partenaires

La part du coût du transport en commun assumée par les usagers, les municipalités et le gouvernement a évolué de façon sensible depuis l'établissement d'un programme d'aide gouvernementale au transport en commun, en 1973. Les subventions gouvernementales ont joué un rôle déterminant dans cette évolution.

PART DES USAGERS

Les recettes-passagers couvrent aujourd'hui les tiers des dépenses totales et un peu plus de 40 % des dépenses d'exploitation. Ce pourcentage correspond à ce qu'on peut observer dans les agglomérations canadiennes et nord-américaines, exception faite de l'Ontario où l'autofinancement par les recettes est plus élevé, surtout dans les réseaux d'Ottawa-Carleton et de Toronto. Dans ce cas, le résultat s'explique par les objectifs mêmes du programme et par le mécanisme d'attribution de la subvention à l'exploitation.



De même, les tarifs fixés par les autorités organisatrices au Québec sont équivalents à ceux exigés ailleurs, sauf pour ce qui est des tarifs réduits pour les élèves en général et du laissez-passer mensuel sur le territoire de la STCUM.

Sous l'effet de hausses de tarifs supérieures à l'inflation, la recette moyenne par passage exprimée en dollar constant a d'ailleurs augmenté depuis 1988, surtout à la STL et à la STRSM.

L'assainissement des finances publiques entrepris par les gouvernements exige des efforts de la part de tous. Les usagers du transport en commun furent d'ailleurs parmi les premiers touchés, lorsque le gouvernement met fin aux subventions à l'exploitation. Il n'est pas exclu que les usagers soient appelés à assumer une plus grande part du coût à l'avenir. Si tel devait être le cas, on devrait prendre garde à l'impact sur l'utilisation d'un réseau routier déjà saturé à plusieurs endroits.

PART DU GOUVERNEMENT

Au cours des années 1980, la part du gouvernement a dépassé 40 % du coût, ce qui fait de celui-ci le principal bailleur de fonds du transport en commun. L'importance de cette participation reflétait une vision et une volonté. Le gouvernement a voulu utiliser les investissements dans le transport en commun comme un levier pour soutenir l'activité économique et accroître la richesse

collective, à l'instar des investissements dans la voirie et l'hydroélectricité au cours des décennies précédentes. Il voulait aussi accorder la priorité à ce mode de transport afin d'améliorer la qualité de vie dans les principales agglomérations du Québec.

Avec la fin de l'aide à l'exploitation, l'aide gouvernementale directe couvre environ le tiers du coût dans les réseaux de petite taille, environ 20 % à la STCUM, en raison de l'importance de la subvention au service de la dette du métro, et 10 % à 12 % du coût dans les sociétés de transport qui reçoivent des subventions pour les achats d'autobus et les investissements dans les terminus et les garages.

PART DES AUTOMOBILISTES

La contribution des automobilistes au financement du transport en commun fait appel d'une façon indirecte à la participation du gouvernement, puisqu'elle provient de champs de taxation dont le gouvernement n'utilise pas entièrement les revenus, qu'il verse en partie aux organismes de transport.

Dans l'ensemble du Québec, le droit sur l'immatriculation des véhicules de promenade génère environ 60 M \$ pour le transport en commun. En dehors de la région de Montréal, ce droit sur l'immatriculation comble plus de 40 % de la perte découlant de la fin de l'aide à l'explo-

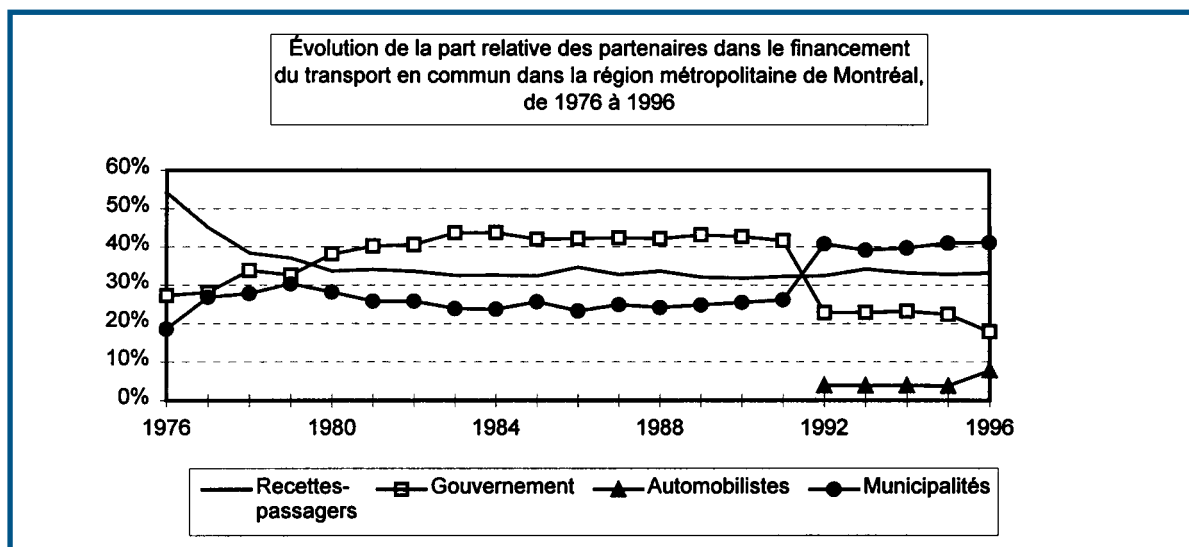
tation. La perte des subventions n'était toutefois comblée qu'à 22 % dans la région de Montréal, en raison des sommes proportionnellement plus élevées consacrées au transport en commun et d'un nombre de voitures inférieur à la moyenne par habitant dans la ville de Montréal.

Avec l'avènement de la taxe spéciale sur l'essence dans la région métropolitaine en 1996, la participation des automobilistes a doublé, passant de 38 M\$ à un peu plus de 80 M\$. La part des automobilistes s'établit ainsi à 8% du coût total du transport en commun dans la région métropolitaine de Montréal.

PART DES MUNICIPALITÉS

À titre de propriétaires des réseaux, les municipalités sont les premières responsables du financement du transport en commun. Elles assument l'impact de toute variation de la participation des autres partenaires.

La contribution des municipalités au coût du transport en commun a augmenté rapidement pendant les années 1970. À la CUM, cela s'explique par la croissance du déficit de la STCUM et par le remboursement de la dette contractée pour la construction du métro. Dans les autres réseaux, l'augmentation du déficit d'exploitation est aussi une cause de l'augmentation de la participation municipale, mais la prise en charge des services, leur modernisation et leur expansion ont aussi compté pour beaucoup.



**CONTRIBUTION DES PARTENAIRES AU FINANCEMENT
DU TRANSPORT EN COMMUN DANS LA RÉGION MÉTROPOLITAINE DE MONTRÉAL
EN 1996 (en 000 \$)**

Organisme	Recettes-passagers		Gouvernement		Automobilistes		Municipalités		TOTAL	
	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%
STCUM (1)	272 357	34%	144 091	18%	48 800	6%	326 002	41%	791 250	100%
STL	22 562	35%	6 332	10%	4 509	7%	30 837	48%	64 240	100%
STRSM	37 666	39%	11 832	12%	4 900	5%	42 564	44%	96 962	100%
CIT et municipalités	20 995	49%	14 347	34%	2 189	5%	5 149	12%	42 680	100%
Agence métropolitaine (2)	6 700	10%	18 200	26%	21 610	31%	23 280	33%	69 790	100%
TOTAL	360 280	34%	194 802	18%	82 008	8%	427 832	40%	1 064 922	100%

NOTES

1. Les contributions à la STCUM incluent les participations du MTQ et de la CUM au remboursement de dette contractée pour la construction du métro.
2. Les contributions des partenaires au financement de l'Agence couvrent le financement des trains de banlieue, le fonds d'immobilisation et le fonctionnement de l'Agence.
Les allocations versées par l'Agence aux sociétés, CIT et municipalités sont comptabilisées comme contributions des automobilistes à ces autorités organisatrices. De même, la prise en charge des terminus, voies réservées et parcs d'incitation métropolitains par l'Agence est comptabilisée comme une contribution des automobilistes au financement des autorités organisatrices.

Au tournant des années 1980, les municipalités profitent d'un répit de quelques années, car les nouvelles dispositions du programme d'aide gouvernementale amènent le gouvernement à accroître rapidement la part du coût qu'il assume. La part municipale s'est par la suite maintenue entre 23 et 25 % du coût jusqu'en 1991.

Depuis la révision du partage des responsabilités, en 1992, la part des municipalités dépasse 40 % du coût total dans les organismes publics de transport.^[1] Les municipalités ont remplacé le gouvernement à titre de principal bailleur de fonds. Ainsi, la part du coût du transport en commun couverte par la taxation foncière dans les sociétés de transport atteint maintenant un niveau tel qu'on peut se demander si la part assumée par le propriétaire foncier équivaut bien au bénéfice tiré du transport en commun. À cet égard, un taux de taxation d'environ .30 \$ / 100 \$ de richesse foncière dans les territoires de la CUM et de la STRSM paraît difficile à justifier aux yeux de plusieurs contribuables.

[1] La part municipale s'établit à environ 20 % du coût total dans le cas des services exploités par les conseils intermunicipaux de transport et par des municipalités sur une base individuelle.

BILAN DES COÛTS ET REVENUS DU RÉSEAU ROUTIER AU QUÉBEC

On sait déjà que l'utilisateur du transport en commun profite des subventions accordées aux sociétés de transports, puisqu'il n'assume que le tiers du coût total du service qu'il consomme. Mais il est intéressant de savoir si les autres usagers de la route, automobilistes et camionneurs, sont eux aussi subventionnés par la société.

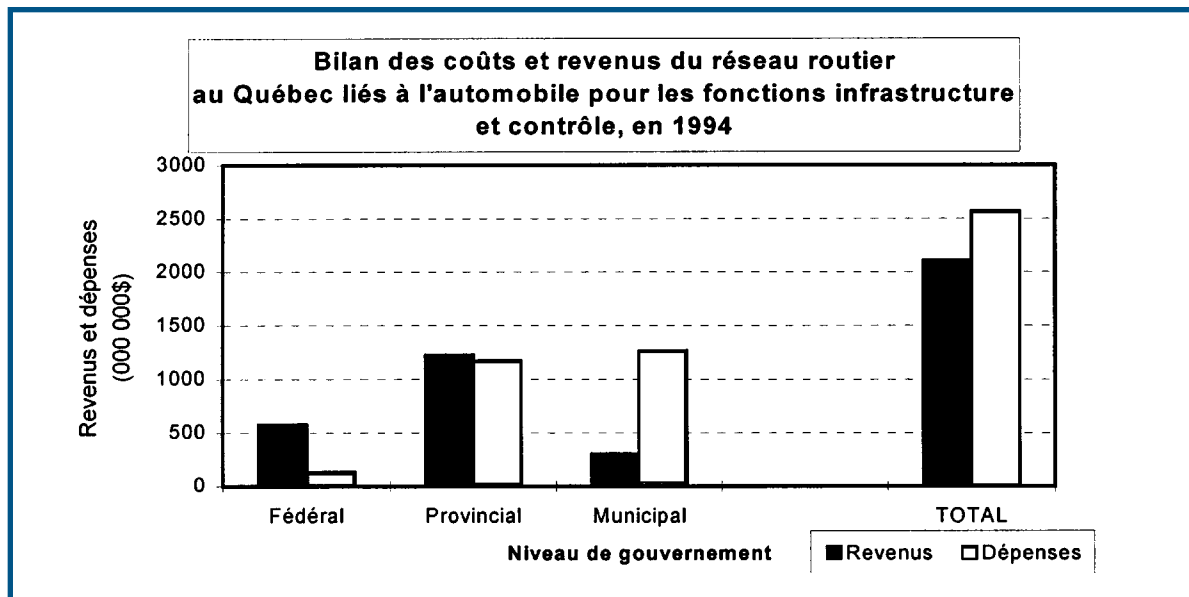
Le professeur Marc Gaudry, de l'Université de Montréal, vient de produire pour le ministère des Transports du Québec un bilan exhaustif des coûts et revenus liés à l'usage du réseau routier pour la période allant de 1979 à 1994. Ce bilan couvre tous les coûts assumés par les trois niveaux de gouvernement et par les usagers de la route, répartis selon trois catégories de dépenses : infrastructure et contrôle routier, accidents et impacts sur l'environnement. Les revenus pris en compte sont ceux provenant de toutes les sources spécifiquement liées à l'usage de la route, comme la taxe sur les carburants, les droits d'immatriculation, le permis de conduire, les amendes, les frais de stationnement. Il s'agit de

l'étude la plus complète jamais réalisée au Québec sur le sujet.

Sous l'angle des coûts, le volet «infrastructures et contrôle routier» du bilan a l'avantage d'aller au-delà de la présentation usuelle des crédits gouvernementaux et municipaux. En effet, le bilan fait état du coût lié à la dépréciation de la valeur du réseau routier, une notion généralement absente de la comptabilité gouvernementale. Il tient aussi compte du manque à gagner, c'est-à-dire du rendement en intérêt dont se privent les Québécois en investissant une partie de leur capital dans le réseau routier.

Enfin, le bilan inclut la part du coût des services policiers consacrée au contrôle routier, un service absolument essentiel à un usage sécuritaire de la route.

Si l'on considère uniquement les dépenses liées aux infrastructures et au contrôle routier, les usagers de la route assument à peu près la totalité des coûts (96 %). La situation varie toutefois énormément selon le niveau de gouvernement. Le gouvernement fédéral est celui qui profite le plus des revenus provenant des usagers de



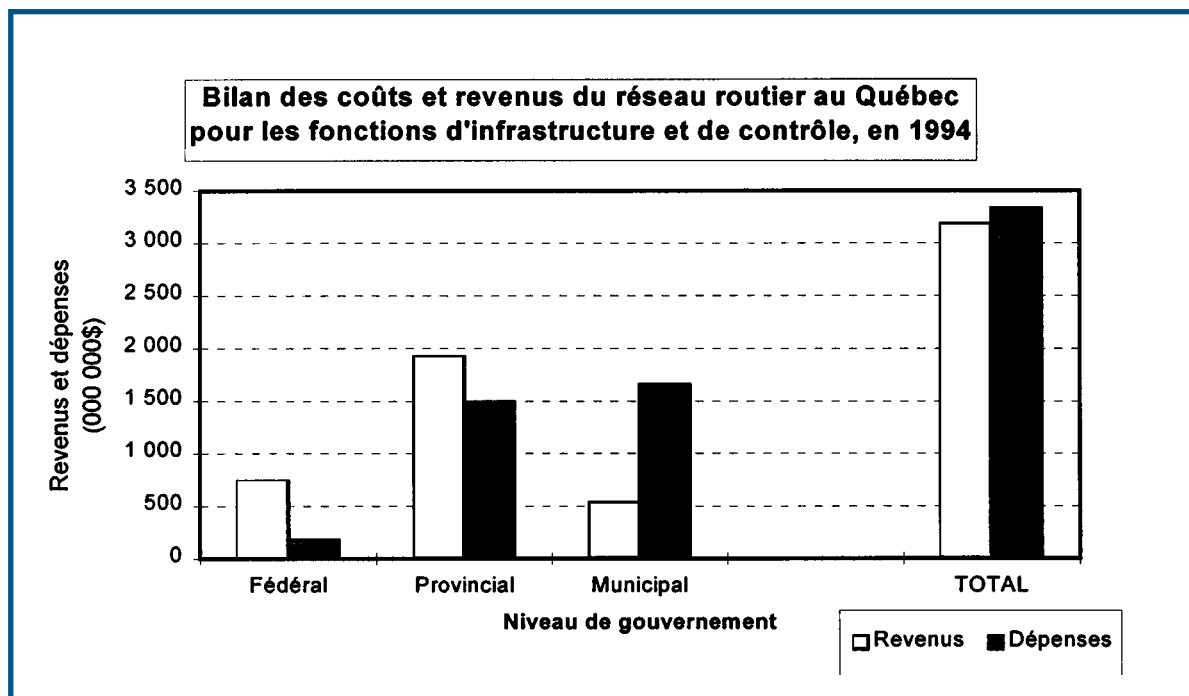
la route ; il recueille 23 % des recettes, alors qu'il n'assume que 4 % des coûts des infrastructures. Ainsi, en 1994, les revenus prélevés par le gouvernement fédéral équivalent à quatre fois la valeur des services qu'il a fournis. Pour le gouvernement du Québec, le taux de recouvrement des dépenses s'établit à 129 %.

À l'opposé, les municipalités assument la moitié des coûts (52 %) liés au réseau routier, mais ne recueillent qu'un sixième des recettes

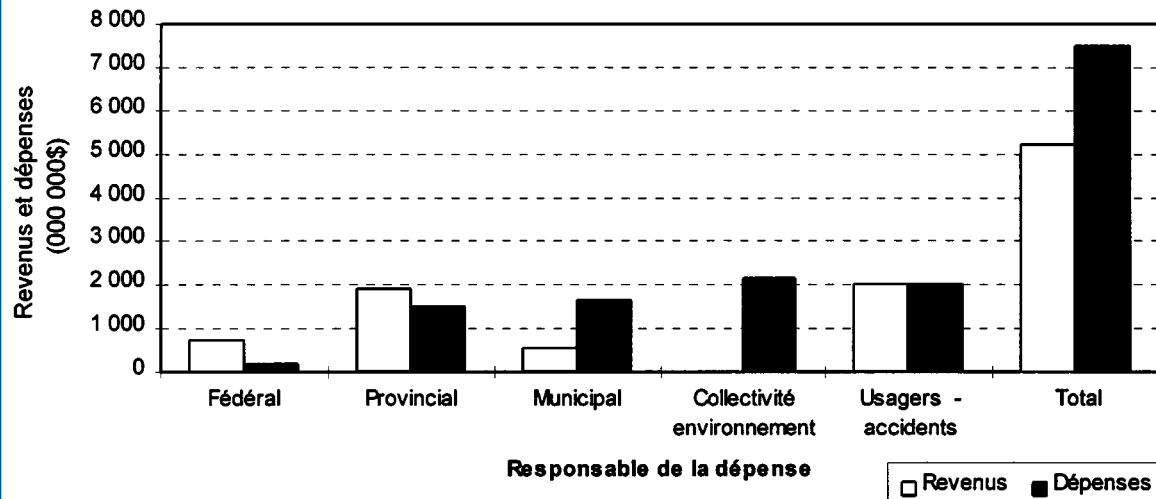
provenant des usagers de la route ; leur taux de recouvrement s'établit au tiers des dépenses encourues. On pourrait donc dire que le principal fournisseur de réseau routier est celui qui reçoit le moins des usagers de la route. Il convient cependant de noter que la plus grande partie du réseau routier municipal a comme première fonction de donner accès aux propriétés situées en bordure. Cette fonction d'accès à la propriété peut tout aussi bien être considérée comme un service à la propriété, à financer par l'impôt foncier, que

comme un service de transport devant être financé par les usagers de la route.

Le taux de couverture des coûts des infrastructures et du contrôle routier varie aussi selon la catégorie d'usagers. Ce résultat dépend toutefois de l'hypothèse retenue quant à la part de la détérioration du réseau routier imputable respectivement à la circulation des véhicules, au cycle gel/dégel et au vieillissement normal de l'infrastructure. Selon l'une des hypothèses retenues



Bilan des coûts et revenus du réseau routier, incluant les fonctions d'infrastructure et de contrôle, les impacts environnementaux et les accidents, au Québec en 1994



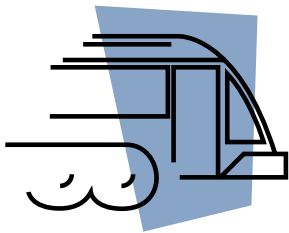
par l'étude, les recettes générées par les camions couvrent 133 % des coûts qu'ils occasionnent, alors que les automobilistes n'en couvrent que 86 %. Une hypothèse imputant à la circulation des véhicules une part plus importante de la détérioration du réseau routier inverserait ces résultats, étant donné que la détérioration est surtout causée par les camions.

En tenant compte de l'ensemble des coûts, donc en incluant les accidents et les impacts sur l'environnement, le taux de recouvrement s'établit à 70%. Le camion et l'automobile ont des taux de recouvrement des coûts à peu près identiques. Le niveau de recouvrement, qui s'établissait à 53% en 1979, a augmenté d'un tiers au cours de la période étudiée, en raison de l'augmentation des redevances prélevées auprès des usagers de la route. Le recouvrement a surtout augmenté dans le cas du camionnage.

Ce bilan, dont la réalisation s'est échelonnée sur plus de deux ans, s'appuie sur une méthode rigoureuse et apporte un éclairage essentiel au débat sur la contribution des usagers de la route.

(à suivre)





TRANSPORT DES PERSONNES

ÉVOLUTION DE LA SITUATION FINANCIÈRE DE L'INDUSTRIE DU TRANSPORT SCOLAIRE AU QUÉBEC DE 1988-1989 À 1994-1995

Par Pierre D'Amboise, Direction du transport terrestre des personnes

Introduction

L'industrie du transport scolaire au Québec est au coeur des changements qui sont apportés au programme d'aide financière au transport scolaire. L'article qui suit dresse un portrait financier succinct de cette industrie. Une première analyse de la situation financière de l'industrie du transport scolaire a été commandée en 1988-1989 par le ministère des Transports à la firme comptable Choquette, Corriveau, Grenier. Une seconde fut commandée en 1994-1995 à la firme Price Waterhouse par l'Association du transport écolier du Québec (ATEQ).

Les analyses ont été réalisées à partir de données provenant des rapports financiers produits par les entreprises à la suite d'une demande que l'ATEQ leur avait adressée. Quatre types d'états financiers ont été produits, et plus de 400 entreprises ont été sollicitées. Le pourcentage de réponses fut de 70 % en 1988-1989 et de 61% en 1994-1995. Une analyse similaire avait été réalisée en 1982-1983. Le tableau 1 résume le nombre de rapports qui ont été retenus pour les analyses.

Il est à noter que la proportion des petites entreprises dans les échantillons a diminué sensiblement (de 96 à 18) entre 1988-1989 et 1994-1995, alors que celle des grandes entreprises a presque doublé (de 14 à 27). Ces variations dans la composition des échantillons expliqueront certaines des tendances observées. On peut aussi constater que la taille de certains échantillons est relativement petite et que les données statistiques qu'on en tire sont, de ce fait, moins fiables, surtout si d'autres facteurs (ex. : type d'états financiers) viennent diminuer la fiabilité des données.



1. Nombre de rapports produits

1982-1983	1988-1989	1994-1995
338	272	210

TAILLE DES ÉCHANTILLONS

2. Taille des entreprises	1988-1989	1994-1995
1-2 véhicules	96	18
3-10 véhicules	112	99
11-30 véhicules	50	66
+ de 30 véhicules	14	27
Total	272	210

3. Région administrative	1988-1989	1994-1995
Bas-Saint-Laurent - Gaspésie	37	26
Saguenay - Lac-Saint-Jean - Côte-Nord - Chapais-Chibougamau	21	21
Québec - Chaudière	69	38
Trois-Rivières - Centre du Québec	29	25
Amiante - Estrie	14	25
Montérégie - Montréal	64	36
Laval - Laurentides - Lanaudière	21	29
Abitibi - Outaouais	17	10
Total	272	210

4. Dépenses de l'industrie du transport scolaire et profit d'exploitation (%)	1982-1983	1988-1989	1994-1995
Salaires	35,30 %	37,58 %	39,57 %
Entretien et réparations	15,40 %	15,20 %	14,21 %
Carburant	18,30 %	12,42 %	9,58 %
Assurances et immatriculation	2,50 %	2,35 %	2,24 %
Amortissement	7,60 %	8,96 %	10,57 %
Administration	12,80 %	11,86 %	13,37 %
Financement	2,70 %	3,92 %	3,40 %
Total des dépenses	94,60 %	92,28 %	92,94 %
Profit d'exploitation	5,40 %	7,72 %	7,06 %

Résultats globaux

Le tableau 4 donne la répartition des dépenses et du profit d'exploitation exprimés en pourcentage, pour trois années scolaires s'échelonnant de 1982-1983 à 1994-1995.

Salaires

Les salaires, qui représentaient 35,30 % de l'ensemble des dépenses en 1982-1983, compaient pour 39,57 % en 1994-1995. Ceci peut s'expliquer par la composition des échantillons.

Alors qu'en 1982-1983 les entreprises de 1 ou 2 véhicules constituaient 35,3 % de l'échantillon et celles de plus de 30 véhicules, 5,2 %, en 1994-1995 elles constituaient 8,6 % et 12,9 % respectivement. Les syndicats étant plus présents dans les grandes entreprises, les salaires et avantages sociaux y sont relativement plus élevés. De plus, bien souvent dans les petites entreprises le poste salaire n'est pas précis, ce qui peut fausser les données.

Carburant

Le pourcentage de la dépense pour le carburant a chuté presque de moitié (passant de 18,30 % à 9,58 %). La figure 1 montre l'évolution du prix de l'essence pour la période s'étalant de 1982 à 1995, en dollars courants et en dollars constants. La baisse de 18,4 % du prix de l'essence en dollars constants entre 1982 et 1995 explique en partie la baisse de l'importance relative de la dépense pour le carburant. L'autre partie peut s'expliquer par une performance accrue des moteurs et par l'augmentation de la proportion des moteurs à diesel dans le parc des véhicules.

Amortissement

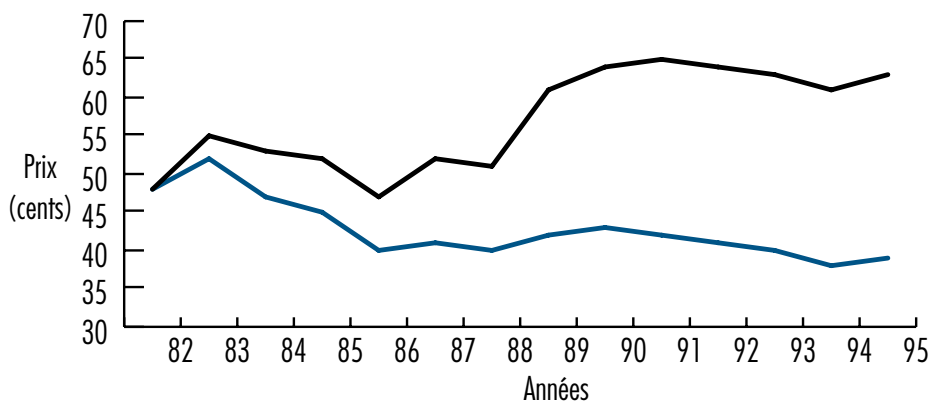
Le pourcentage des coûts attribuable à cette dépense est passé de 7,6 % en 1982-1983 à 10,57 % en 1994-1995. Cette croissance s'explique surtout par le fait que le parc de véhicules est passé de 7 817 à 8 349 autobus durant cette période. La croissance a été progressive. Ainsi, en plus du renouvellement du parc pour respecter l'âge maximal permis par le règlement, les transporteurs ont procédé à l'acquisition de véhicules additionnels. La dépense d'amortissement a donc augmenté.

La composition des échantillons explique aussi en partie la croissance de la dépense d'amortissement. Les échantillons récents comportent proportionnellement plus de grosses entreprises (11 - 30 véhicules et plus de 30 véhicules) que les anciens échantillons. Or ce sont surtout ces grosses entreprises qui ont fait l'acquisition de nouveaux véhicules.

Profit d'exploitation

De 5,4 % qu'il était en 1982-1983, le profit d'exploitation a été porté à 7,72 % en 1988-1989, pour ensuite régresser à 7,06 % en 1994-1995. Bien qu'à certains postes les dépenses aient augmenté, la baisse des coûts au poste carburant a été telle que cela a pu compenser et a même fait augmenter le profit d'exploitation. La baisse de 0,66 % enregistrée en 1994-1995,

Figure 1 : Prix de l'essence au mois de juin



Sources : de 1982 à 1989 : CAA-Québec
de 1989 à 1995 : Statistiques Canada

5. Entreprises de 1 - 2 véhicules

	1982-1983	1988-1989	1994-1995
Salaires	41,40	32,54	35,54
Entretien et réparations.	11,70	10,23	11,84
Carburant	18,30	14,39	11,85
Assurances et immatriculation	2,50	2,87	3,44
Amortissement	8,00	12,57	13,17
Administration	9,00	7,95	9,92
Financement	2,60	3,94	3,17
Total des dépenses	93,50	84,49	88,93
Profit d'exploitation	6,50	15,51	11,07

6. Entreprises de 3 - 10 véhicules

	1982-1983	1988-1989	1994-1995
Salaires	34,20	35,57	36,38
Entretien et réparations	13,90	12,90	15,01
Carburant	19,00	12,73	11,71
Assurances et immatriculation	2,70	2,83	3,20
Amortissement	7,80	10,87	10,87
Administration	13,00	11,16	13,58
Financement	2,10	3,29	2,85
Total des dépenses	92,70	89,34	93,60
Profit d'exploitation	7,30	10,66	6,40

par rapport à 1988-1989, s'explique probablement par le fait que le ministère des Transports n'a pas versé d'indexation aux commissions scolaires cette année-là et que, de ce fait, la plupart d'entre elles n'avaient pas majoré les contrats avec les transporteurs.

Un fait important à noter est que les trois années scolaires qui ont fait l'objet d'une étude de la situation financière de l'industrie du transport scolaire sont des premières années de cadres triennaux. Le *Règlement sur le transport des élèves* prescrit que l'indexation versée aux transporteurs par les commissions scolaires est laissée à la discrétion de celles-ci pour la première année. Pour les deux autres années des cadres triennaux, les commissions scolaires doivent indexer leurs contrats au même taux que le ministère des Transports a indexé leurs enveloppes budgétaires. Ainsi, les premières années de cadres triennaux sont les moins bonnes pour les transporteurs, parce que plusieurs commissions scolaires versent une indexation inférieure à celle qu'elles ont reçue du Ministère, de sorte que le profit d'exploitation des transporteurs est probablement supérieur durant les deuxième et troisième années de cadres triennaux. Notre analyse porte donc sur les moins bonnes années pour les transporteurs.

Résultats selon la taille des entreprises

Les tableaux 5, 6, 7 et 8 montrent la répartition des dépenses et du profit d'exploitation exprimés en pourcentage, pour trois années scolaires s'échelonnant de 1982-1983 à 1994-1995. Les données sont présentées pour les quatre tailles d'entreprises retenues pour l'analyse de l'industrie.

7. Entreprises de 11 - 30 véhicules

	1982-1983	1988-1989	1994-1995
Salaires	34,40	36,05	37,91
Entretien et réparations	16,20	15,09	13,16
Carburant	18,20	12,65	9,32
Assurances et immatriculation	2,40	2,36	2,42
Amortissement	7,20	9,12	10,76
Administration	12,80	13,42	14,69
Financement	2,70	3,97	2,66
Total des dépenses	93,90	92,67	90,92
Profit d'exploitation	6,10	7,33	9,08

8. Entreprises de plus de 30 véhicules

	1982-1983	1988-1989	1994-1995
Salaires	36,80	39,78	42,15
Entretien et réparations	16,40	16,66	14,80
Carburant	17,20	11,97	8,96
Assurances et immatriculation	2,40	2,10	1,71
Amortissement	7,90	7,74	10,25
Administration	13,40	11,58	12,31
Financement	3,40	4,14	4,22
Total des dépenses	97,50	93,97	94,40
Profit d'exploitation	2,50	6,03	5,60

Résultats par régions administratives

Les tableaux 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 et 16 présentent la répartition des dépenses et du profit d'exploitation exprimés en pourcentage, pour les années scolaires 1988-1989 et 1994-1995. Les données sont présentées pour les huit régions administratives retenues pour l'analyse de l'industrie. Les échantillons étant plus petits que lorsqu'ils sont répartis selon la taille des entreprises, le degré de fiabilité des résultats est parfois moindre.

9. Bas-Saint-Laurent - Gaspésie

	1988-1989	1994-1995
Salaires	36,86	42,68
Entretien et réparations	14,32	12,79
Carburant	13,11	9,87
Assurances et immatriculation	2,77	2,18
Amortissement	9,88	9,15
Administration	9,06	11,49
Financement	4,43	3,76
Total des dépenses	90,43	91,92
Profit d'exploitation	9,57	8,08

10. Saguenay - Lac-Saint-Jean - Côte-Nord

	1988-1989	1994-1995
Salaires	39,90	46,80
Entretien et réparations	16,18	12,20
Carburant	12,04	9,89
Assurances et immatriculation	2,29	2,23
Amortissement	7,57	8,44
Administration	10,81	10,45
Financement	3,93	3,92
Total des dépenses	92,72	93,93
Profit d'exploitation	7,28	6,07

11. Québec - Chaudière

	1988-1989	1994-1995
Salaires	39,09	38,88
Entretien et réparations	14,48	13,47
Carburant	11,34	10,01
Assurances et immatriculation	2,26	2,50
Amortissement	8,53	11,32
Administration	11,97	12,59
Financement	3,07	3,45
Total des dépenses	90,74	92,22
Profit d'exploitation	9,26	7,78

12. Trois-Rivières - Centre du Québec

	1988-1989	1994-1995
Salaires	36,33	38,02
Entretien et réparations	13,79	13,48
Carburant	12,43	9,93
Assurances et immatriculation	2,42	2,43
Amortissement	9,23	10,03
Administration	12,53	14,78
Financement	3,93	2,83
Total des dépenses	90,66	91,50
Profit d'exploitation	9,34	8,50

13. Amiante - Estrie

	1988-1989	1994-1995
Salaires	31,30	32,14
Entretien et réparations	18,64	15,43
Carburant	12,79	10,84
Assurances et immatriculation	2,38	2,75
Amortissement	8,33	11,15
Administration	12,58	14,20
Financement	3,24	3,34
Total des dépenses	89,26	89,85
Profit d'exploitation	10,74	10,15

14. Montérégie - Montréal

	1988-1989	1994-1995
Salaires	39,02	43,31
Entretien et réparations	15,47	14,85
Carburant	12,6	18,44
Assurances et immatriculation	2,29	1,92
Amortissement	9,00	10,24
Administration	11,47	13,61
Financement	4,47	4,12
Total des dépenses	94,339	6,49
Profit d'exploitation	5,67	3,51

15. Laval - Laurentides - Lanaudière

	1988-1989	1994-1995
Salaires	31,31	37,67
Entretien et réparations	15,14	14,19
Carburant	14,74	10,43
Assurances et immatriculation	2,79	2,19
Amortissement	10,97	11,73
Administration	13,05	13,70
Financement	3,84	2,98
Total des dépenses	91,84	92,89
Profit d'exploitation	8,16	7,11

16. Abitibi - Outaouais

	1988-1989	1994-1995
Salaires	29,46	34,97
Entretien et réparations	12,76	15,31
Carburant	13,31	8,74
Assurances et immatriculation	2,41	2,25
Amortissement	9,66	10,71
Administration	17,32	14,68
Financement	3,57	2,08
Total des dépenses	88,49	88,74
Profit d'exploitation	11,51	11,26

17. Évolution des ratios

	1982-1983	1988-1989	1994-1995
Bénéfice net/Revenu total	0,05	0,07	0,06
Bénéfice net/Actif total	0,09	0,09	0,07
Bénéfice net/Avoir net	0,25	0,22	0,18
Actif court terme/ Passif court terme	0,92	0,93	1,81
Immobilisations/ Dette long terme	2,04	1,42	4,73
Valeur dépréciée/Coût du parc	0,44	0,56	0,49

Ratios financiers

Dans les études effectuées par les firmes comptables, six ratios financiers étaient calculés :

bénéfice net/revenu total : ratio qui mesure la marge bénéficiaire nette du transporteur sur toutes ses activités ;

bénéfice net/avoir net : ratio qui mesure le rendement obtenu sur les fonds investis par les propriétaires ou les actionnaires ;

bénéfice net/actif total : ratio qui mesure le rendement de la totalité des capitaux investis dans l'entreprise ;

actif à court terme/passif à court terme : ratio qui mesure la liquidité générale du transporteur,

en montrant dans quelle proportion les dettes à court terme sont couvertes par des éléments d'actif à court terme ;

immobilisations/dette à long terme : ratio qui mesure le niveau d'endettement de l'entreprise par rapport à ses immobilisations ;

valeur dépréciée/coût du parc : ratio qui mesure le coût non amorti des véhicules scolaires en fonction de leur coût d'acquisition.

Le tableau 17 présente l'évolution de ces six ratios pour trois années scolaires s'échelonnant de 1982-1983 à 1994-1995.

Le premier ratio est plutôt stable. Durant les six dernières années, la croissance du bénéfice net résultant des indexations et d'un plus grand nom-

bre de véhicules sous contrat aurait été moindre que la croissance de l'actif résultant de l'achat de nouveaux véhicules et des immeubles pour les abriter.

Le ratio *bénéfice net/avoir net* poursuit une lente glissade. Cette baisse semble être attribuable à la composition des échantillons. Ceux des années récentes comptent une plus forte proportion d'entreprises de moyenne et de grande tailles. Comme l'étude l'a montré précédemment, ce sont ces entreprises qui ont un profit d'exploitation relativement faible. Les données disponibles ne nous permettent pas de vérifier si ces entreprises ont un avoir net relativement élevé. Toutefois, compte tenu de leur taille, on peut supposer que tel pourrait être le cas.

Un ratio *actif à court terme/passif à court terme* de 1 est considéré comme très satisfaisant compte tenu de la stabilité des revenus des transporteurs scolaires. Il se situait à 1,8 en 1994-1995, ce qui est un niveau très sain.

L'évolution positive du ratio *immobilisations/dette à long terme* montre que les acquisitions de véhicules et les constructions d'immeubles pour les garer ont été surtout payées grâce à l'injection de nouveaux capitaux, plutôt que par des emprunts à long terme.

Après avoir connu une hausse importante de 0,12 entre 1982-1983 et 1988-1989, pour atteindre 0,56, le ratio *valeur dépréciée/coût du parc* est en baisse depuis et se situait à 0,49 en 1994-1995. Ceci s'explique par une diminution de la croissance du parc d'autobus et par la durabilité accrue des véhicules en service.

Les tableaux 18 et 19 montrent les six ratios financiers pour deux années scolaires s'échelonnant de 1988-1989 à 1994-1995. Les données sont présentées pour les quatre tailles d'entreprises retenues dans l'analyse de l'industrie du transport scolaire.

18. Évolution des ratios financiers selon la taille des entreprises

1 - 2 véhicules		3 - 10 véhicules			11 - 30 véhicules		+ de 30 véhicules	
1988-1989	1994-1995	1988-1989	1994-1995		1988-1989	1994-1995	1988-1989	1994-1995
0,15	0,13	0,09	0,05	Bénéfice net/ Revenu total	0,07	0,07	0,05	0,05
n.d.	0,24	n.d.	0,06	Bénéfice net/ Actif total	n.d.	0,08	n.d.	0,06
0,51	0,39	0,17	0,16	Bénéfice net/ Avoir net	0,14	0,22	0,41	0,15
0,51	0,39	1,47	2,03	Actif court terme/ Passif court terme	0,93	1,43	0,69	2,00
1,64	5,18	2,05	7,22	Immobilisations/ Dette à long terme	1,59	5,08	1,10	2,89
0,51	0,44	0,54	0,44	Valeur dépréciée/ Coût du parc	0,54	0,44	0,61	0,55

Les tableaux 19 et 20 présentent les six ratios financiers pour deux années scolaires s'échelonnant de 1988-1989 à 1994-1995. Les données sont présentées pour les huit régions administratives désignées précédemment. Compte tenu de la taille de certains échantillons régionaux, il faut être prudent dans l'interprétation du

niveau de certains ratios et de leur évolution.

Analyse d'impact

Voyons maintenant l'impact que certains facteurs ont eu ou pourraient avoir sur la situation financière de l'industrie du transport scolaire.

Prix du carburant

La principale raison qui explique la hausse du profit d'exploitation, de 5,40 % en 1982-1983 à 7,71 % en 1988-1989, est la baisse du prix de l'essence durant cette période. En dollars constants, le prix est passé de 0,49 \$ à 0,425 \$ le

19. Évolution des ratios financiers par régions

Bas Saint-Laurent - Gaspésie		Saguenay - Lac Saint-Jean			Québec - Chaudière		Trois-Rivières - Centre du Québec	
1988-1989	1994-1995	1988-1989	1994-1995		1988-1989	1994-1995	1988-1989	1994-1995
0,10	0,06	0,05	0,04	Bénéfice net/ Revenu total	0,07	0,06	0,09	0,07
n.d.	0,07	n.d.	0,05	Bénéfice net/ Actif total	n.d.	0,07	n.d.	0,08
0,34	0,21	0,15	0,05	Bénéfice net/ Avoir net	0,22	0,18	0,17	0,11
1,15	2,02	0,75	2,15	Actif/ Passif (court terme)	1,26	1,60	1,38	1,26
n.d.	3,87	n.d.	5,57	Immobilisations/ Dette à long terme	n.d.	5,73	n.d.	10,98
0,53	0,53	0,54	0,55	Valeur dépréciée/ Coût du parc	0,58	0,47	0,53	0,48

21. Évolution des ratios financiers par régions

Amiante - Estrie		Montérégie - /Montréal			Laval - Laurentides - Lanaudière		Abitibi - Outaouais	
1988-1989	1994-1995	1988-1989	1994-1995		1988-1989	1994-1995	1988-1989	1994-1995
0,06	0,08	0,05	0,04	Bénéfice net/ Revenu total	0,10	0,06	0,13	0,08
n.d.	0,10	n.d.	0,04	Bénéfice net/ Actif total	n.d.	0,08	n.d.	0,11
0,17	0,28	0,23	0,14	Bénéfice net/ Avoir net	0,29	0,22	0,18	0,19
0,65	1,03	0,72	2,67	Actif/ Passif (court terme)	0,96	0,97	2,00	1,93
n.d.	4,43	n.d.	3,08	Immobilisations/ Dette à long terme	n.d.	3,55	n.d.	7,58
0,57	0,47	0,56	0,52	Valeur dépréciée/ Coût du parc	0,55	0,45	0,61	0,46

litre. Par la suite, le profit d'exploitation est demeuré relativement stable (7,71 %, 7,89 % et 7,06 %), et le prix de l'essence demeurait lui aussi relativement stable durant ces années (0,42 \$ le litre, \pm 0,03 \$ entre 1988-1989 et 1994-1995).

Croissance du parc de véhicules

Une autre des raisons, qui expliquent la hausse du profit d'exploitation entre 1982-1983 et 1988-1989 et sa stabilisation par la suite, est l'augmentation du nombre d'autobus scolaires (ordinaires et adaptés) sous contrat. De 1982-1983 à 1988-1989, le parc de véhicules est passé de 7 817 à 8 181 unités, soit une croissance de 0,76 % par an, ce qui représente une augmentation moyenne de 61 véhicules par année. De 1988-1989 à 1994-1995, le parc de véhicules est passé de 8 183 à 8 336 unités, soit une croissance de 0,3092 % par an, ce qui représente une augmentation moyenne de 25,5 véhicules par an.

Les achats de véhicules ont un impact sur les frais variables, mais peu ou pas sur les frais fixes. C'est pour cette raison qu'ils ont contribué à la hausse du profit d'exploitation au début et ont aidé à sa stabilisation par la suite.

Autres sources de revenus

Une raison qui pourrait également expliquer la hausse et la stabilisation du profit d'exploitation est l'apport des autres sources de revenus. Dans quelle mesure les transporteurs ont-ils pu exploiter leurs ressources durant les périodes creuses de l'année scolaire ou durant les vacances estivales ? Faut-il de données, il est impossible d'établir l'importance de cette source additionnelle de revenus.

Rationalisation des activités

La hausse et la stabilisation du profit d'exploitation pourrait aussi s'expliquer par la rationalisation des activités des transporteurs scolaires. Jusqu'à quel point ceux-ci ont-ils procédé à une telle rationalisation ?

Les économies potentielles à cet égard sont difficiles à chiffrer. Les transporteurs ont peu ou pas de contrôle sur certains postes (entretien et réparations, carburant, assurances et immatriculation, amortissement, financement). Quant aux dépenses liées aux salaires, il est impossible de les réduire en diminuant le nombre de chauffeurs, puisqu'un chauffeur par véhicule est nécessaire. Il reste la possibilité de baisser les salaires

mêmes, mais le consentement des employés ou de leur syndicat est alors requis. Il serait de toute façon probablement difficile de s'entendre sur une réduction substantielle, puisque le salaire des chauffeurs d'autobus scolaires est déjà beaucoup plus bas que celui des chauffeurs d'autobus des organismes publics de transport (18 à 20 000 \$ vs 50 000 \$). Reste alors le poste administration, qui ne représente toutefois que 12 à 13 % des dépenses totales. Même une réduction de 10 à 20 % à ce poste n'apporterait que des économies de 1,2 à 2,6 %, ce qui est bien peu pour atténuer les effets que pourrait avoir une baisse des revenus accompagnée d'une hausse aux autres postes de dépense.

Indexation

De 1982-1983 à 1988-1989, le ministère des Transports a indexé les allocations versées aux commissions scolaires à 4,78 % en moyenne par année. Ainsi, pour chaque dollar de subvention versé en 1982-1983, le Ministère versait 1,32 \$ en 1988-1989. Durant la même période, l'indice des prix à la consommation (IPC) a augmenté de 4,44 % en moyenne par année. Ainsi, un dollar donnait en 1982-1983 le même pouvoir d'achat que 1,30 \$ en 1988-1989.

De 1988-1989 à 1994-1995, le Ministère a indexé les allocations versées aux commissions scolaires à 2,87 % en moyenne par année. Ce pourcentage aurait été de 3,12 si en 1994-1995 le Ministère avait indexé les allocations des commissions scolaires selon la formule prévue aux règles budgétaires, plutôt que de les geler comme il l'a fait. Ainsi, pour chaque dollar de subvention versé en 1988-1989, le Ministère versait 1,19 \$ en 1994-1995. Durant la même période, l'IPC a augmenté de 3,14 % en moyenne par année. Ainsi, un dollar donnait en 1988-1989 le même pouvoir d'achat que 1,20 \$ en 1994-1995.

Compte tenu du fait que les commissions scolaires versent à leurs transporteurs l'indexation qu'elles ont reçue du ministère des Transports les deuxième et troisième années d'un cadre triennal et que la majorité d'entre elles versaient une bonne partie de celle qu'elles avaient reçue la première année, on peut conclure que l'indexation versée depuis 1982-1983 correspond, en fait, à l'augmentation du coût de la vie.

Constats généraux

Situation financière

Les ratios financiers de 1994-1995 nous permettent de conclure qu'à cette époque la situation financière de l'industrie du transport scolaire était saine. Compte tenu que 1994-1995 est l'année scolaire durant laquelle aucune indexation n'a été versée aux commissions scolaires et que seulement quelques-unes d'entre elles ont dû verser une indexation de 1,44 % aux transporteurs dont l'échéance des contrats ne coïncidait pas avec la fin d'un cadre financier triennal, il y a lieu de croire que la situation financière en 1996-1997 des transporteurs était tout aussi saine sinon plus qu'elle l'était en 1994-1995. Ceci découle du fait que les contrats ont été indexés à 1,01 % en 1995-1996 et à 2,73 % en 1996-1997.

Autres sources de revenus

Pour rentabiliser au maximum leurs entreprises, les transporteurs scolaires ont dû tenter, au fil des ans, de diversifier leurs activités lorsque leurs véhicules ne sont pas affectés au transport scolaire. Les possibilités de trouver de nouvelles clientèles varient selon les milieux. Il faut des groupes de passagers d'une certaine importance. Les distances à parcourir ne doivent pas être trop grandes, car le confort laisse à désirer. Ces autres activités de transport sont en outre régies par une réglementation imposant des normes et des exigences particulières. Enfin, la demande de service doit coïncider avec les vacances estivales, les semaines de relâche ou les fins de semaine.

Parc de véhicules

Les autobus des transporteurs scolaires sont des véhicules spécialisés. Leurs moteurs sont conçus pour faire de courtes distances, à des vitesses relativement basses et avec des arrêts fréquents. Les autobus ordinaires, qui composent la majorité de la flotte actuelle, n'ont pas de soute à bagages, alors que ceux à nez plat en ont une, mais qui est moins grande que celle des autobus interurbains. À cause du rembourrage des banquettes, de la suspension, de l'absence de climatisation, le confort y est minimal. Ces autobus sont dotés en outre d'équipements de sécurité (feux rouges clignotants, bras d'arrêt, etc.) inutiles pour d'autres fonctions que le transport scolaire. Ces caractéristiques font que les transporteurs scolaires auraient de la difficulté à se départir d'une partie de leur flotte à des prix « raisonnables », advenant que le nombre de contrats diminue de façon appréciable.

Conclusions

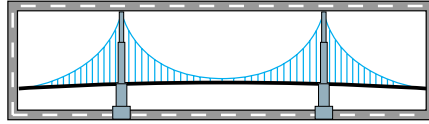
L'industrie du transport scolaire semblait en 1996-1997 en bonne santé financière. Compte tenu du contexte budgétaire actuel, le ministère

des Transports a fait des compressions dans les dépenses. Les crédits prévus pour le programme d'aide financière au transport scolaire ont été revus à la baisse, dans le contexte des négociations récentes entre le gouvernement du Québec et les municipalités. Les commissions scolaires auront à prendre des décisions en matière de transport scolaire, à la suite de la réduction des sommes consacrées à l'aide financière en 1998-1999.

Les décisions que prendront les commissions scolaires auront des répercussions sur l'industrie du transport scolaire et sur les économies locales. Les gros transporteurs sont surtout dans les zones urbaines, alors que les moyens et petits transporteurs sont principalement dans les régions rurales. Les décisions des commissions scolaires quant à la façon de réduire les coûts du transport scolaire affecteront plus ou moins les transporteurs, selon qu'on choisira de réduire le nombre des fournisseurs, de protéger les plus petits, de revoir l'offre de services, etc.

Les autobus scolaires sont des véhicules spécialisés. Ils ne peuvent pas servir à autre chose qu'au transport de personnes sur de courtes distances, avec un confort minimum. Par conséquent, les transporteurs ne pourraient pas réduire à court terme leur parc de véhicules ou en changer la composition pour répondre à de nouveaux besoins de leur collectivité.

Afin de préserver la stabilité du service de transport scolaire et des entreprises, les partenaires devront faire preuve de prudence et de souplesse dans le choix des solutions aux problèmes de l'industrie.



LE POINT SUR LES ENROBÉS AU QUÉBEC

Par Anne-Marie Leclerc, Service des matériaux

Problématique

En 1994, le ministère des Transports adoptait des orientations générales en matière d'enrobés dont l'objectif premier était d'accroître la performance des revêtements routiers. Trois critères de performance ont été retenus : la sécurité des usagers, la durabilité du revêtement et les coûts. Les éléments affectant la sécurité des usagers ont été abordés en priorité. Le traitement des problématiques de sécurité routière comme la résistance à l'orniérage, l'adhérence pneus-chaussée et le confort au roulement, ainsi que des éléments de durabilité comme la résistance à l'arrachement et la résistance à la fissuration, ont amené

le Ministère à revoir ses pratiques dans les domaines des granulats, des bitumes et, finalement, des enrobés.

Dans tous les cas, les nouvelles exigences imposées et les nouveaux essais de laboratoire mis au point sont associés à un comportement donné et permettent de prédire la performance *in situ* des enrobés. Dans la plupart des cas, ces essais sont empiriques en ce sens que les résultats sont validés par des observations sur le terrain et que le comportement observé ne s'exprime pas par la mesure de propriétés fondamentales des matériaux.

Granulats

Dans le domaine des granulats, une refonte de la norme 2101 « Granulats » a permis de dissocier les caractéristiques intrinsèques fixées par la nature géologique de la roche, des caractéristiques de fabrication modifiées par les opérations de concassage. Une nouvelle façon de classer les granulats en fonction de la proportion de particules de différentes grosseurs ou granulométries a également été introduite. Les classes granulaires, si elles nécessitent plus de précision hors de la fabrication des stocks, permettent au fournisseur de répondre aux besoins de chacun de ses clients en recombinaison le matériau à partir d'un nombre limité de réserves. Cet élément est pri-

CHOIX DES COMPOSANTES • ENROBÉS SPÉCIAUX

TYPE D'ENROBÉ	TYPE DE ROUTE	VOLUME DE CIRCULATION		BITUME PG	GROS GRANULATS		GRANULATS FINS	ADDITIFS	ESSAIS SPÉCIAUX
		DJMA	ECAS						
EG-10	Autoroutes	Tout trafic		64-34	1	a	1	Aucun	Orniéreur CPP
	Nationales	Tout trafic		64-34	2	b	1	Aucun	Orniéreur CPP
EGA-10	Autoroutes	> 20 000	> 300 000	52-34	1	b	1	Fibres d'amiante	Orniéreur CPP
		< 20 000	< 300 000	52-34	2	b	1	Fibres d'amiante	Orniéreur CPP
	Nationales et régionales	> 20 000	> 300 000	52-34	2	b	1	Fibres d'amiante	Orniéreur CPP
		< 20 000	< 300 000	52-34	3	b	2	Fibres d'amiante	Orniéreur
Drainant	Autoroutes et nationales	> 20 000	>300 000	64-34	1	a	1	Aucun	Orniéreur CPP
Chape	Tout type	Tout trafic		70-34	Aucun	Aucun	3	Aucun	Aucun
Bicomplex	Tout type	Tout trafic		52-34 ⁽¹⁾ ou 58-28 ⁽²⁾	Aucun	Aucun	3	Fibres d'amiante	Aucun

(1) Zone 1 (2) Zones 2 et 3

mordial dans l'exploitation rationnelle des sources de granulats. Un essai permettant d'évaluer la sensibilité au polissage des granulats a également été mis au point et intégré aux pratiques courantes du ministère des Transports. Une telle exigence assure au concepteur que le granulat conserve, sous un trafic donné, une texture telle que le contact pneu-granulat sera maintenu.

Bitumes

Dans le domaine des bitumes, de nouveaux essais de caractérisation mis au point dans le cadre du programme de recherche SHRP et intégrés au système américain SUPERPAVE ont été adoptés intégralement par le Ministère. Ils consistent à déterminer les températures de services extrêmes à l'intérieur desquelles le bitume conserve un comportement adéquat. Le bitume ne doit pas devenir fluide à haute température et favoriser ainsi le développement d'ornières, ni se

fragiliser indûment à basse température pour éviter les phénomènes de fissuration thermique. Le ministère des Transports possède le laboratoire canadien désigné pour réaliser ce transfert de technologie. Cette technique est donc bien maîtrisée. Aux essais du système SUPERPAVE se sont ajoutés trois essais pour s'assurer du caractère hydrocarboné du produit acheté (solubilité), s'adapter au contexte d'approvisionnement québécois (stabilité au stockage) et évaluer la force du lien bitumineux ou cohésivité du bitume (retour d'élasticité). Ce dernier aspect encourage l'utilisation de polymères pour élargir l'intervalle de températures requis. L'usage de ce type de modification est bien connu au Québec où les bitumes polymères sont assez répandus et les bénéfices semblent suffisamment appréciables pour maintenir cette pratique. L'acquisition récente d'équipements de laboratoire permettant d'analyser les phénomènes de retrait thermique et de fatigue des enrobés devrait nous permettre

d'évaluer, plus précisément que par des observations sur ce site, le gain attribuable à l'utilisation de polymères dans le bitume. Des modalités de contrôle de la qualité et des clauses contractuelles adaptées aux relations clients-fournisseurs encadrées dans le modèle ISO 9002 complètent le virage bitume effectué en 1997.

Enrobés

La sélection des composantes des enrobés et de leurs caractéristiques est basée sur la performance recherchée par le concepteur dans des conditions d'exploitation et de climat données. Les tableaux résumant les recommandations de la direction du Laboratoire des chaussées orientent les choix des concepteurs.

Le domaine des enrobés a également subi de profondes mutations. Le phénomène d'orniérage par fluage est aujourd'hui maîtrisé. La forme des gros granulats est plus angulaire tandis que la

CONSTRUCTION NEUVE - RECONSTRUCTION

EB-20 • EB-14 • EB-10S • EB-10C • ESG-10 • ESG-14

Choix des composantes • Recommandations

TYPE DE ROUTE	VOLUME DE CIRCULATION		BITUME			COUCHE DE ROULEMENT			COUCHE DE BASE				
	DJMA	ECAS	ZONE 1 PG	ZONE 2 PG	ZONE 3 PG	GROS GRANULATS	GRANULATS FINS	ESSAIS SPÉCIAUX	GROS GRANULATS	GRANULATS FINS	ESSAIS SPÉCIAUX		
Autoroutes	> 20 000	> 300 000	64-34	64-34	58-40	1	a	1	Orniéreur	2	c	1	Orniéreur
	< 20 000	< 300 000	64-34	64-34	58-40	2	b	1	Orniéreur	3	c	1	Orniéreur
	> 5 000	> 150 000											
	< 5 000	< 150 000	64-34	64-34	58-40	2	b	1	Orniéreur	4	c	2	
Nationales	> 20 000	> 300 000	64-34	64-34	58-40	2	b	1	Orniéreur	3	c	1	Orniéreur
	< 20 000	< 300 000	64-34*	64-34*	58-40*	3	b	2		3	d	2	
	> 5 000	> 150 000	58-34	58-34	52-40								
	< 5 000	< 150 000	58-34	58-34	52-40	3	c	2		3	d	3	
Régionales et Collectrices	> 20 000	> 300 000	64-34	64-34	58-40	2	b	1	Orniéreur	3	c	2	Orniéreur
	< 20 000	< 300 000	58-34*	58-34*	58-40*	3	b	2	Orniéreur	3	d	2	Orniéreur
	> 5 000	> 150 000	58-28	52-34	52-40								
	< 5 000	< 150 000	58-28	52-34	52-40	3	c	2		3	d	2	
Autres usages			58-28	52-34	52-40	4	c	2		4	c	2	

* Réseau de camionnage

97-01-24

Note : Lorsque la présence d'ornières justifie une intervention sur la couche d'usure, l'essai de résistance à l'orniérage est recommandé. Généralement, le bitume doit être modifié pour obtenir un intervalle H-L > 90.

RESURFAÇAGE

EB-20 • EB-14 • EB-10S • EB-10C • ESG-10 • ESG-14

Choix des composantes • Recommandations

TYPE DE ROUTE	VOLUME DE CIRCULATION		BITUME			COUCHE DE ROULEMENT				COUCHE DE BASE			
	DJMA	ECAS	ZONE 1 PG	ZONE 2 PG	ZONE 3 PG	GROS GRANULATS	GRANULATS FINS	ESSAIS SPÉCIAUX	GROS GRANULATS	GRANULATS FINS	ESSAIS SPÉCIAUX		
Autoroutes	> 20 000	> 300 000	64-34	64-34	58-40	1	a	1	Orniéreur	2	c	1	Orniéreur
	< 20 000	< 300 000	64-34	64-34	58-40	2	b	1	Orniéreur	3	c	2	
	> 5 000	> 150 000											
	< 5 000	< 150 000	64-34	64-34	58-40	2	b	1	Orniéreur	4	c	2	
Nationales	> 20 000	> 300 000	64-34	64-34	58-40	2	b	1	Orniéreur	3	c	1	Orniéreur
	< 20 000	< 300 000	58-34	58-34	52-40	3	b	2		3	d	2	
	> 5 000	> 150 000											
	< 5 000	< 150 000	58-28	58-34	52-40	3	c	2		3	d	3	
Régionales et Collectrices	> 20 000	> 300 000	58-34	58-34	58-34	2	b	1	Orniéreur	3	c	2	Orniéreur
	< 20 000	< 300 000	58-28	58-28	52-34	3	b	2		3	d	2	
	> 5 000	> 150 000											
	< 5 000	< 150 000	58-28	58-28	52-34	3	c	2		3	d	2	
Autres usages			58-28	58-28	52-34	4	c	2		4	d	2	

97-01-24

Note : Lorsque la présence d'ornières justifie une intervention sur la couche d'usure, l'essai de résistance à l'orniérage est recommandé. Généralement, le bitume doit être modifié pour obtenir un intervalle H-L > 90.

texture rugueuse des granulats fins contribue à bloquer la structure granulaire. Les enrobés sont soumis, avant la pose, à un essai de résistance à l'orniérage en laboratoire qui permet d'évaluer la susceptibilité d'un enrobé à se déformer au passage répété des véhicules lourds. Deux orniériers de laboratoire de type Laboratoire des ponts et chaussées sont en fonction au Laboratoire des chaussées. Leur automatisation par l'équipe technique a permis de doubler leur capacité, ce qui permet de répondre à la demande actuelle.

Ce phénomène maîtrisé, les problématiques de confort au roulement et d'adhérence ont été abordées par la mise au point de nouvelles familles d'enrobés plus maniables mais dont la forte texture assure un bon contact pneus-chaussée.

La mise au point d'un enrobé implique que les différentes composantes sont assemblées

dans des proportions optimales de telle sorte que les performances recherchées sont obtenues. La méthode de formulation utilisée influence largement le comportement des enrobés. Au Québec, en fonction des critères de performance énoncés plus haut, une méthode de formulation « originale » a été élaborée. Elle intègre les plus récents développements du système SUPERPAVE, y associe l'approche française, tient compte du contexte climatique particulièrement difficile et des critères de performance retenus. Les revêtements de la chaussée du secteur du pont tunnel Louis Hyppolyte-Lafontaine ont été formulés à l'aide de cette méthode durant la saison 1996 et plusieurs autres sections ont été réalisées en 1997. L'utilisation de cette méthode de formulation originale devrait s'accroître au cours des prochaines années au point de remplacer la méthode de formulation actuelle. La recherche d'une durabilité accrue des enrobés a pour effet

d'augmenter la teneur en bitume spécifiée.

L'hiver 1997 est consacré à l'établissement des critères de contrôle nécessaires à l'usage de la méthode originale.

Une douzaine d'enrobés différents sont disponibles pour usage régulier. Certaines entreprises ont développé des enrobés plus particuliers qui peuvent être utilisés dans des cas spécifiques. Chaque année, des projets expérimentaux sont réalisés pour évaluer les possibilités des produits d'entreprises. Le ministère des Transports est intéressé aux enrobés minces permettant de régénérer à peu de frais les caractéristiques de surface d'un revêtement, en particulier ses propriétés adhérentes. Au cours des prochaines années, des enrobés plus structuraux seront mis au point pour supporter les réfections plus lourdes à moindre coût.

POIDS RELATIF DES FACTEURS D'INFLUENCE DE LA PERFORMANCE DES ENROBÉS

VARIATION DES FACTEURS D'INFLUENCE EN FONCTION DES EXIGENCES			QUALITÉ DE LA MISE EN ŒUVRE				PERFORMANCE DES ENROBÉS							
			Compacité	Ségrégation	Uni	Résistance à l'ornièrage	Adhérence	Résistance au ressuage	Résistance à l'arrachement	Résistance à la réflexion de fissures	Résistance à la dégradation de fissures	Résistance à la fatigue	Étanchéité	Absorption acoustique EG et drainant
BITUME	PG H-L	H > requis	-2	0	-3	+2	0	+1	?	?	-1	?	0	0
		H < requis	+2	0	-1	-2	0	-1	?	?	+1	?	0	0
		L > requis	0	0	0	0	0	0	?	-1	-1	?	0	0
		L < requis	0	0	0	0	0	0	?	+1	+1	?	0	0
		H + L > 90	0	0	0	+2	0	+3	+3	+2	+3	+2	0	0
GRANULATS	Gros granulats Caractéristiques intrinsèques < minimum		0	0	0	-1	-2	0	-2	0	-1	-1	0	0
	Caractéristiques de fabrication < minimum		+2	0	+2	-3	-2	0	-1	0	0	-1	+1	0
	Granulats fins Catégorie < minimum		+2	0	+2	-3	-1	0	0	0	-1	-1	+1	0
	CPP < minimum		0	0	0	0	+3	0	0	0	0	0	0	0
Propreté > maximum		0	0	0	0	0	0	-3	-1	-2	-2	0	0	
ENROBÉS	% de bitume > maximum		+3	0	-1	-3	-3	-3	+2	+2	+2	+2	+3	0
	< minimum		-2	0	-1	+1	+2	+3	-3	-3	-3	-2	-3	0
	% tamis supérieur > maximum		-2	-3	-2	+2	+2	0	-2	-2	-2	-1	-2	-2
	% tamis 5 mm > maximum		+2	-2	-1	-1 ^(A)	-2	+2	-1	+1	-1	-1	+1	-1
	< minimum		-2	+2	+1	-1 ^(A)	+2	-1	-1	-2	-2	-1	-3	+1
	% tamis 80 µm > maximum		+2	0	-1	+1	+1	+1	-2	-1	-2	-2	-1	0
	< minimum		-2	0	+1	-2	-3	-2	+1	-1	+1	+1	+1	0
	% de vides > maximum		-3	0	-1	-2 ^(B)	+1	+1	-3	-2	-2	-2	-2	+2
	< minimum		+3	0	-1	-2	-1	-2	+1	+1	+2	+2	+2	-2
	Épaisseur de pose > maximum		0	+3	-1	-3 ^(B)	0	0	0	+1	0	+3	+2	+1
< minimum		-3	-3	-3	+1	0	0	-3	-3	-3	-3	-2	-3	

LÉGENDE : -3 = Influence très négative -2 = Influence négative -1 = Peu d'influence négative 0 = Aucune influence (A) = Sauf EG EG = Enrobé grenu 97-01-24
 +1 = Peu d'influence positive +2 = Influence positive +3 = Influence très positive (B) = Post compactage

CRITÈRES DE SÉLECTION DES ENROBÉS

TYPE D'ENROBÉ	EB-20	EB-14	EB-10S	EB-10C	EB-5	EGA-10	EG-10	CHAPE	BICOMPOFLEX	DRAINANT	
Usages											
Couche de base	3	2									
Couche unique	1	3	1			1					
Couche de surface		2	3	2	1	3	3			3	
Couche intermédiaire								3	3		
Correction			1	3	3						
Rapiéçage mécanisé				3	1			2			
Rapiéçage manuel			1 ⁽¹⁾	3	3						
Correction d'ouvrage d'art			2	3	3 ⁽²⁾						
Surface d'ouvrage d'art			3	1		3 ⁽³⁾					
Performances											
Texture de surface (macrotexture)	3	3	3	2	1	4	5	1		5	
Résistance à l'ornièrage	5	4	4	3	1	4	3	2	2	5	
Résistance à l'arrachement	1	2/5*	3/5*	3/5*	4/5*	5	4	5	5	4	
Résistance à la réflexion de fissures	3	2	2	2	2	3	2	5	5	1	
Résistance à la dégradation de fissures	1	2/4*	3/4*	3/4*	3/4*	5	4	5	5	2	
Résistance à la fatigue			À venir			4	À venir		4	4	1
Étanchéité	2	3	3	3	4	4	2	5	5	1	
Absorption acoustique	2	2	2	2	2	2	4	2	2	5	
Capacité de support (fonction de l'épaisseur)	4/5*	3/4*	2/3*	1/2*	1	4	3	1	1	2	
Mise en œuvre											
Maniabilité	1	2	3	4	5	3	5	3	3	5	
Épaisseur de pose (mm)											
Minimale	60	45	35	20	15	40	35	15	20	30	
Optimale	70	55	50	25	20	45	40	20	20	30	
Maximale	80	65	65	30	25	55	50	25	25	35	

LÉGENDE : Usages 1. À éviter 2. Adapté 3. Recommandé
 Performances 1. Médiocre 2. Passable 3. Bonne 4. Très bonne 5. Excellente

* Bitume modifié; recouvrance élastique > 60%
 (1) Utiliser seulement si recouvert
 (2) Utiliser avant membrane
 (3) À même un contrat de EGA-10.

97-01-24



INFLUENCE DE LA FRACTION DE SABLE (80 mm - 2,5 mm) DES GRANULATS ET DU FILLER MINÉRAL (80 mm) SUR LA RÉSISTANCE À L'ORNIÉRAGE DES CHAUSSÉES ROUTIÈRES (RTQ-97-02)

Par : Marc-André Bérubé et Michel Paradis

Cette étude a pour objet de déterminer l'influence de la fraction 80 mm - 2,5 mm des granulats sur la résistance à l'orniérage des enrobés bitumineux.

L'orniérage peut être défini par la déformation permanente de la chaussée qui se crée sous le passage répété des roues. Il peut être associé à l'instabilité de l'enrobé, à l'usure du revêtement ou à la capacité structurale insuffisante de la chaussée. Ce phénomène est fréquemment observé sur les routes à fort trafic ou sur celles où circulent un pourcentage élevé de véhicules lourds.

Les caractéristiques suivantes de l'enrobé peuvent être en partie responsables de la formation d'ornières par fluage : le pourcentage et la qualité du bitume, le pourcentage de vide, la granulométrie et la qualité des granulats.

Plusieurs caractéristiques de la fraction 0 - 2,5 mm du granulat fin de l'enrobé ont fait l'objet d'une analyse afin de connaître davantage leur influence sur la résistance à l'orniérage des enrobés : le type de filler (0 - 80 mm), la teneur en filler (angularité), la texture superficielle (rugosité) et la porosité de la fraction 80 mm - 2,5 mm.

Les paramètres liés au bitume (type 80 - 100, pourcentage de 5 %) et au mélange (granulométrie, compacité de 95%) sont demeurés constants tout au long de l'étude.

Principaux résultats

Il s'avère que l'orniérage résulte d'une combinaison de plusieurs facteurs. Pour les dix granulats analysés, la profondeur des ornières a tendance à diminuer si la résistance à l'usure et à la fragmentation des gros granulats est bonne, si la rugosité de surface des particules de sable est forte, si la forme des particules n'est pas sphérique ou cubique, si le coefficient d'écoulement est élevé et si le granulat absorbe bien le bitume. Le coefficient de corrélation est faible pour chaque paramètre pris séparément, mais atteint une valeur de $r = 0,86$ à $0,89$ pour certaines combinaisons de ces paramètres. L'influence plus grande d'un facteur, par rapport à un autre facteur, sur le comportement à l'orniérage dépend de l'ensemble des caractéristiques du granulat.

Il semble préférable d'utiliser un filler de même composition minéralogique que la fraction de sable et ayant un indice de plasticité faible.

récentes

Parutions

CONGRÈS CONFÉRENCES

Activité	Lieu et date	Organisation	Renseignements
Annual European Aviation Safety Seminar (EASS) <i>aging Aviation Safety Backasics</i>	Amsterdam, 16-18 mars 1998	Flight Safety Foundation	Téléphone : (703) 739-6700 , poste 106 Télécopieur : (703) 739-6708
o Béton 1998 <i>béton partout ! Pour tout</i>	Montréal, 25-26 mars 1998	Association Béton Québec (ABQ)	Téléphone : (514) 463-3569
Bi-Annual Symposium on Visibility	Washington, 20-21 avril 1998	Transportation Research Board	Téléphone : (301) 294-2857 (Mark Freedman)
aspave : Today and Tomorrow	St-Louis, 21-23 avril 1998	Asphalt Institute et Federal Highway Administration (FHWA)	Téléphone : (606) 288-4964 Télécopieur : (606) 288-4999
congrès annuel de l'Association camionnage du Québec, <i>oute vers le sommet</i>	Mont Tremblant, 1-2 mai 1998	Association du camionnage du Québec	(514) 932-0377 ou 1-800-361-5813
elligent Transportation Society America's Eight Annual Meeting Exposition (ITS 98) <i>elligent Transportation Systems : nology for Today</i>	Détroit, 4-7 mai 1998	ITS America	Téléphone : (202) 484-2902 (Sandra Fitzgerald)
Congrès de l'ACFAS <i>lace du Québec dans la science</i>	Québec, 11-15 mai 1998	Ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie, Centre de recherches médicales du Canada et Université Laval	Téléphone : (514) 849-09045 Télécopieur : (514) 849-5558 C. élect. : http://www.acfas.ca
olloque du CRIB-Sherbrooke es infrastructures de béton <i>velles techniques d'auscultation 'instrumentation</i>	Sherbrooke, 20 mai 1998	Centre de recherche interuniversitaire sur le béton (CRIB)	Téléphone : (819) 821-7115 Télécopieur : (819) 821-7974 C, Élect. : gerardb@vinci.gci.usherb.ca
olloque international francophone es bétons renforcés de fibres alliques	Québec, 11-12 juin 1998	Centre de recherche interuniversitaire sur le béton (CRIB)	Télécopieur : (418) 656-3355 Élect. : marthe.beauchamp@gci.ulaval.ca
l International Symposium on hway Capacity	Copenhague (Danemark) 22-27 juin 1998	Transportation Research Board	Téléphone : + 45 44 92 44 92 Télécopieur : +45 44 92 50 50

Activité	Lieu et date	Organisation	Renseignements
symposium canadien international sur les bétons à haute performance et les bétons de poudres réactives	Sherbrooke, 29 juin- 2 juillet 1998	Béton Canada	Téléphone : (819) 821-7973 ; Télécopieur : (819) 821-6949 C. Élect. : concrete@andrew.sca.usherb.ca
symposium international sur les bétons à haute performance et de poudres réactives	Sherbrooke, 16-20 août 1998	Béton Canada, American Concrete Institute (ACI) et autres	Téléphone : (819) 821-7973 Télécopieur : (819) 821-6949 Élect. : concrete@andrew.sca.usherb.ca
congrès annuel 1998 de l'ATC <i>financement des systèmes de transport de l'avenir</i>	Régina, 20-23 septembre 1998	Association des transports du Canada	Téléphone : (613) 736-1350 Télécopieur : (613) 736-1395 (Marc Comeau)
rencontres internationales de la sécurité routièr	Bruxelles, 26-28 octobre 1998	Institut Belge pour la Sécurité Routière (IBSR) et Groupement des Organismes agréés de Contrôle Automobile (GOCA)	Téléphone : 32 2/244.15.11 Télécopieur : 32 2/216.43.42 C. Élect. : ibsr @ pophost.eunet.be

INNOVATION TRANSPORT

Le bulletin scientifique et technologique INNOVATION TRANSPORT s'adresse au personnel du ministère des Transports et à tout partenaire des secteurs public et privé qui s'intéresse à ce domaine.

Il est le reflet des grands secteurs du transport au Québec : le transport des personnes, le transport des marchandises, les infrastructures et l'innovation. Il traite des enjeux importants, présente des projets de recherche en cours de réalisation ou terminés, de même que de l'information corporative.

INNOVATION TRANSPORT entend diffuser les résultats de travaux de spécialistes et d'expérimentations, les comptes rendus des activités de veille et de transfert technologiques, ainsi que des activités réalisées pour garantir le maintien d'une expertise de pointe.

Les textes publiés dans le bulletin INNOVATION TRANSPORT reflètent uniquement le point de vue de leurs auteurs et n'engagent en rien le ministère des Transports.

