

INNOVATION

NUMÉRO 14

DÉCEMBRE 2002

# TRANSP RT

BULLETIN SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE

[mtq.gouv.qc.ca/innovation/innovation.htm](http://mtq.gouv.qc.ca/innovation/innovation.htm)



DOSSIER



LE TRANSPORT PAR TAXI

Québec 

<b>PROJET DE RECHERCHE MODÈLE D'ÉVALUATION DES IMPACTS DES TRAVAUX ROUTIERS SUR LES COÛTS AUX USAGERS</b>	<b>3</b>
<b>DOSSIER LE TRANSPORT PAR TAXI</b>	<b>1 2</b>
<b>PARTENARIAT LE PARTENARIAT PUBLIC-PRIVÉ AU MINISTÈRE DES TRANSPORTS : LE CONTEXTE ET LA DÉMARCHE</b>	<b>2 2</b>
<b>ROUTES ET STRUCTURES ÉVALUATION DE L'AGRESSIVITÉ DU TRAFIC LOURD SUR LES CHAUSSÉES</b>	<b>2 8</b>
<b>PARUTIONS RÉCENTES</b>	<b>3 3</b>
<b>CONGRÈS ET CONFÉRENCES</b>	<b>3 5</b>

INNOVATION TRANSPORT est réalisé par le Centre québécois des transferts des technologies des transports et édité par la Direction des communications du ministère des Transports du Québec. Il est maintenant diffusé sur Internet à l'adresse suivante : <http://www.mtq.gouv.qc.ca/innovation/innovation.htm>

Coordination : Centre québécois des transferts des technologies des transports

Révision linguistique : *Direction des communications*

Supervision graphique : *Jean-Pierre Tremblay*

Conception : *Tandem Conception et Infographie inc.*

Impression : *Imprimerie Laurentide inc.*

Photogravure : *Composition Orléans*

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

Ministère des Transports du Québec

Direction de la recherche et de l'environnement

700, boul. René-Lévesque Est, 21<sup>e</sup> étage

Québec (Québec), G1R 5H1

Téléphone : (418) 643-4717

Télécopieur : (418) 643-0345

Courriel : [gboutin@mtq.gouv.qc.ca](mailto:gboutin@mtq.gouv.qc.ca)

Dépôt légal

Bibliothèque nationale du Québec

ISSN - 1480-610X

Tirage : 2100 exemplaires

# UNE RÉFORME MAJEURE DU TRANSPORT PAR TAXI

Le gouvernement du Québec a procédé à une réforme majeure des services de transport par taxi. La Loi concernant les services de transport par taxi, sanctionnée le 21 juin 2001, propose un nouvel encadrement du transport par taxi au Québec en vue d'accroître la sécurité des usagers et d'améliorer la qualité des services offerts tout en favorisant les professionnels qui travaillent dans cette industrie. Dorénavant, les services de transport par taxi pourront mieux répondre à l'évolution des besoins tels le vieillissement de la population, le virage ambulatoire du réseau de la santé et l'accessibilité aux personnes handicapées.

Cette réforme est l'aboutissement d'un long processus de consultation et d'analyse entrepris par le ministère des Transports, en collaboration avec ses partenaires auprès de l'industrie du taxi et de sa clientèle. Entrée en vigueur le 30 juin 2002, elle concerne l'ensemble du transport rémunéré des personnes par taxi, limousine et limousine de grand luxe. Elle s'adresse plus particulièrement aux titulaires de permis de propriétaire de taxi, aux titulaires de permis de chauffeur de taxi ainsi qu'aux intermédiaires de services de transport par taxi, mieux connus sous l'appellation "compagnies de taxi". Pour ces derniers, elle introduit, entre autres, un système de permis dans le cas de certains territoires déterminés par décret.

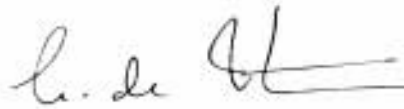
La Loi attribue, par ailleurs, de nouveaux pouvoirs à la Commission des transports en matière de détermination des territoires de desserte de taxis et de délivrance de permis. Elle permet aussi par surcroît de délivrer des permis selon les besoins de la population.

Enfin, la Loi institue l'Association professionnelle des chauffeurs de taxi du Québec pour regrouper et représenter tous les chauffeurs de taxi, qu'ils soient ou non propriétaires du taxi qu'ils conduisent. Elle met également en place des structures de concertation et de consultation, soit le Forum des intervenants de l'industrie du taxi et le Comité consultatif des titulaires de permis de propriétaire de taxi.

Quant au Règlement sur les services de transport par taxi qui a pour objet de mettre en application la nouvelle loi au regard des objectifs fixés, il touche particulièrement aux règles de délivrance des permis, à la spécialisation des services de transport par taxi, aux critères relatifs aux automobiles autorisées, à la formation des chauffeurs, aux règles concernant l'entretien mécanique et, enfin, aux règles portant sur le service à la clientèle ainsi que sur les services des intermédiaires de services de transport par taxi.

La réforme du transport par taxi est une réforme majeure. Vous trouverez plusieurs détails intéressants à cet égard à la lecture des principaux sujets retenus dans le dossier "taxi" du présent numéro.

Bonne lecture.



Le directeur du transport terrestre des personnes,

Claude Martin



## MODÈLE D'ÉVALUATION DES IMPACTS DES TRAVAUX ROUTIERS SUR LES COÛTS AUX USAGERS

par Anna Vizioli, M. ing., Direction de l'Ouest-de-la-Montérégie, Ministère des Transports  
Joseph Konrad Jones, ing. stag., M. Sc. A. et Karsten G. Baass, ing., Ph. D.  
École Polytechnique de Montréal

### INTRODUCTION

Construit durant les années 60 et 70, le réseau routier québécois nécessite de plus en plus d'entretien, de rénovation et d'amélioration. En 2001-2002, environ le tiers du budget du ministère des Transports du Québec a été consacré à ces activités, qui sont concentrées principalement entre les mois de mai et d'octobre. Il est donc normal qu'au Québec l'été soit synonyme de travaux pour les usagers de la route. Pendant cette période, plusieurs chantiers émergent aux quatre coins de la province, tous d'envergure et de durée variables selon l'importance des travaux à réaliser.

La multiplicité des chantiers nécessite une bonne planification des travaux en vue de minimiser les inconvénients que subissent les usagers. Ainsi, une mauvaise planification des travaux routiers peut non seulement engendrer des retards pour les usagers de la route, mais aussi jusqu'à un certain point ralentir l'économie de la région, d'où l'importance de bien planifier les opérations sur les chantiers. Malheureusement, les entrepreneurs sont peu

sensibles à cette facette. Leur objectif principal lors de la planification des travaux est de minimiser les coûts de réalisation. Pour sa part, le Ministère consacre beaucoup d'énergie pour sensibiliser les entrepreneurs à ce problème. En effet, on constate de plus en plus sur les chantiers majeurs que l'usager de la route a pris une place prépondérante dans le processus de planification des travaux.

Cependant, il n'est pas toujours évident de pouvoir effectuer toutes les études pertinentes pour évaluer les impacts des travaux sur les usagers de la route de différentes alternatives de fermeture. C'est pourquoi il est important de disposer d'outils fiables d'aide à la décision. Il deviendra alors possible d'atteindre plus facilement un compromis entre la minimisation des coûts aux usagers et ceux de l'entrepreneur.

### OBJET DU PROJET DE RECHERCHE

L'objet du projet de recherche était de mettre au point un modèle sous forme d'outil informatique convivial adapté au contexte québécois qui permettrait d'évaluer facilement les impacts des travaux routiers sur les coûts aux usagers de la route selon la configuration et le calendrier des travaux.

Ce mandat a été confié à M. Karsten Baass, ingénieur, titulaire d'un doctorat de l'École Polytechnique de Montréal.

### STRUCTURE DU MODÈLE

Le modèle permet de quantifier les impacts des travaux routiers en terme de retards, de

longueur de la file d'attente, de coûts additionnels d'utilisation des véhicules, d'accidents et de pollution. Il permet aussi d'évaluer les effets de la configuration du chantier, tels que la fermeture d'une ou de plusieurs voies, la déviation de la circulation sur une partie des voies en direction opposée, la circulation à contresens (avec des feux de circulation ou des signaleurs), etc. Il est sensible, entre autres, aux conditions de la circulation (le débit horaire, le pourcentage de camions, etc.) et aux caractéristiques du chantier (par exemple, la capacité, la longueur de l'entrave, la qualité de la surface de roulement, la vitesse, l'horaire d'exécution ou la durée des travaux).

Précisons que le modèle s'applique aux chantiers situés sur les autoroutes, les routes à voies multiples et les routes à deux voies deux sens en milieu rural et périurbain.

Ce modèle permet en fait l'analyse de deux types de chantiers. Le premier (soit les chantiers sans interruption du flot de circulation) consiste à aménager le chantier de manière à maintenir le flot de circulation dans les deux directions. Cette approche peut être utilisée pour tous les types d'infrastructures énumérés précédemment. Le second type (soit les chantiers avec interruption du flot de circulation) consiste à maintenir une seule voie de circulation ouverte, que le trafic dans les deux directions utilise en alternance. Cette façon de faire est surtout utilisée sur les routes à deux voies deux sens. Le contrôle de la circulation dans ce cas se fait à l'aide de signaleurs ou de feux de circulation. Des exemples de ces deux types d'aménagements sont présentés à la figure 1.



Le fonctionnement du modèle est présenté à la figure 2 sous forme d'algorithme simplifié. Chacune des principales composantes est détaillée dans les paragraphes qui suivent.

## CALCUL DES CAPACITÉS

Pour les chantiers sans interruption du flot de circulation, le modèle fait la distinction entre trois

types de capacités. Le premier est la capacité normale (sans présence de chantier) qui, dans des conditions idéales, varie de 2 250 à 2 400 unités de véhicules particuliers (uvp)/h/voie pour une autoroute et de 1 900 à 2 200 uvp/h/voie pour une route à voies multiples. Elle est estimée à 2 800 uvp/h pour les routes à deux voies deux sens. Le deuxième type de capacité est celle qui est limitée par le chantier

(sans activité) et qui est évaluée à 90 % de la capacité normale. Enfin, le troisième type est la capacité limitée par la présence de chantier avec activités. Cette capacité est plus faible que la deuxième puisqu'elle tient compte de la curiosité des conducteurs et des perturbations engendrées par le chantier.

Pour les chantiers sans interruption du flot de circulation, Krammes et autres (1994) ont mesuré la capacité sur plusieurs chantiers au Texas et ont constaté que la valeur de la capacité semblait subir l'influence de deux facteurs, soit l'intensité des travaux et la présence de bretelles d'accès dans la zone de transition ou en amont du début de la fermeture de voies. À partir de ces conclusions, l'équation suivante a été élaborée et a été intégrée au modèle:

$$C = (1\ 600 \text{ uvp/h/voie} + I - R) * H * N \quad (1)$$

Où

C : estimation de la capacité du chantier (véh./h);

I : facteur d'ajustement pour l'intensité des travaux (varie de -160 à +160 uvp/h/voie);

R : facteur d'ajustement pour la présence de bretelles (minimum entre le débit de la bretelle et 1 600 uvp/h/voie / (2 \* nombre de voies ouvertes dans le chantier));

H : facteur d'ajustement pour les véhicules lourds calculé selon la méthode du Highway Capacity Manual (TRB 2000);

N : nombre de voies ouvertes dans le chantier.

Dans le cas des chantiers avec interruption du flot de circulation, le débit de saturation est le paramètre le plus important pour évaluer la capacité. Cependant, il n'existe pas d'équation qui permet d'évaluer la valeur du débit de saturation. Par contre, plusieurs études ont trouvé que sa valeur était d'environ 1 200 véh./h.

Figure 1: Type d'aménagement de chantier

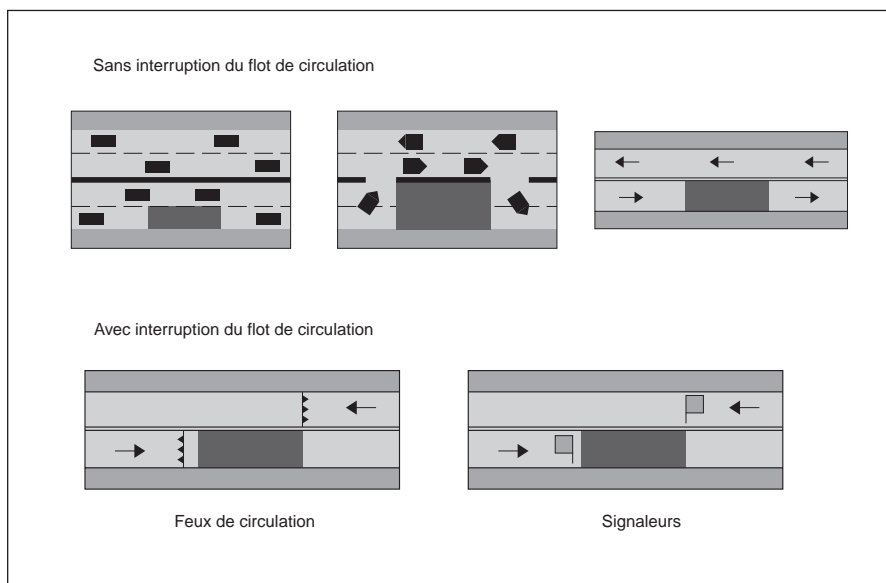
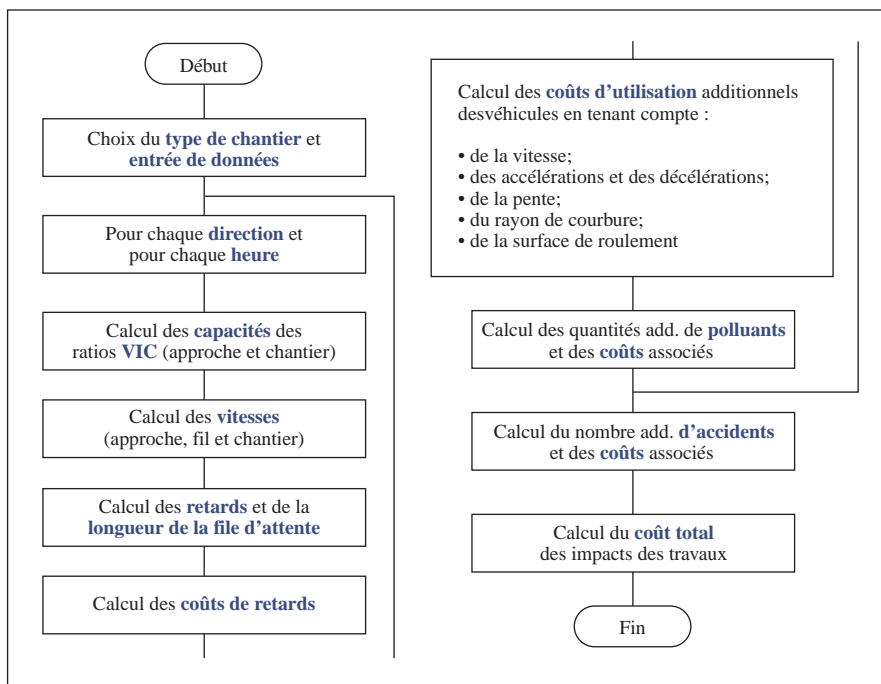
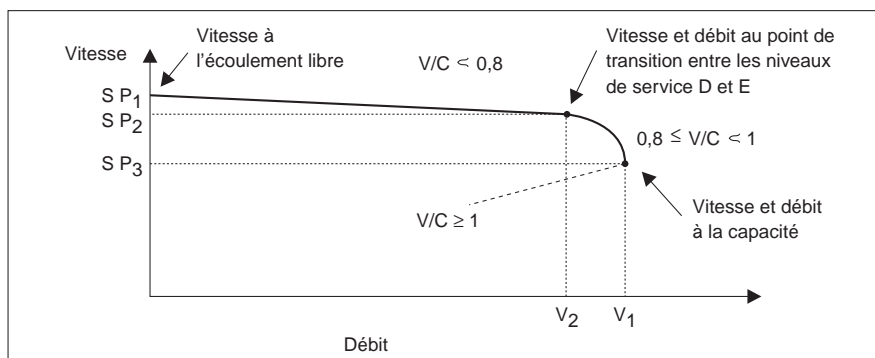


Figure 2 : Algorithme simplifié du modèle



**Figure 3 : Relation entre le débit et la vitesse**

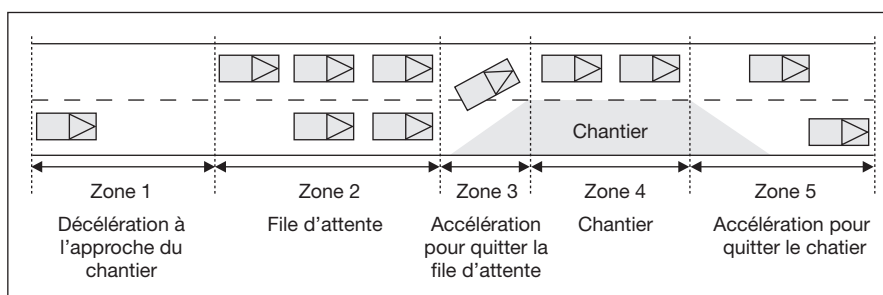


**Tableau 1 : Équations de calculs de vitesse pour les chantiers sans interruption du flot de circulation**

Cas	Équations
$V/C \leq V_2/V_1$	$SP = SP_1 + (V_2/V_1) * (SP_2 - SP_1) * (V/C)$ (2)
$V_2/V_1 < V/C \leq 1$	$SP = SP_3 + (SP_2 - SP_3) \sqrt{1 - \left[ \frac{V/C - V_2/V_1}{1 - V_2/V_1} \right]^2}$ (3)
$V/C > 1$	$SP = SP_3 (2 - V/C)$ Avec SP limitée entre 32 km/h et SP <sub>3</sub> (4)

où V : débit et C : capacité

**Figure 4 : Zones engendrant des retards aux usagers de la route**



C'est donc cette dernière qui sera utilisée dans le modèle comme valeur par défaut.

Notons que l'utilisateur a la possibilité de modifier à son gré les valeurs par défaut ou celles qui sont calculées par le modèle. Ainsi, ce dernier pourra modéliser les équations en fonction des conditions de circulation qui existent au site à l'étude.

### CALCUL DES VITESSES

Deux valeurs de la vitesse doivent être prises en compte pour évaluer les impacts sur les usagers de la route en présence des deux types de chantiers (avec ou sans interruption du flot de circulation), c'est-à-dire la vitesse d'approche (vitesse en conditions normales) et la vitesse réduite (vitesse en conditions de capacité réduite).

Dans le cas de chantiers sans interruption du flot de circulation, la méthode utilisée pour calculer ces dernières provient d'études faites par Memmott et autres (1982). Selon cette méthode, la vitesse est une fonction de la vitesse à l'écoulement libre (SP<sub>1</sub>), de la vitesse à la transition des niveaux de service D et E (SP<sub>2</sub>), de la vitesse à la capacité (SP<sub>3</sub>), du débit de service à la transition D et E (V<sub>2</sub>) et du débit de service à la capacité (V<sub>1</sub>). La figure 3 montre la relation entre le débit et la vitesse. À partir de cette relation, Memmott et autres (1982) ont déterminé les équations présentées au tableau 1.

De plus, à la suite d'observations effectuées sur différents chantiers, Memmott et autres (1982) ont constaté que, près de la zone d'activité du chantier, les usagers de la route atteignent une vitesse minimale (SP<sub>mn</sub>). À partir de ces observations, ils ont pu établir l'équation suivante :

$$SP_{mn} = SP_{wz} - 2,3 - 25,7(V/C_{wz})^2 \quad (5)$$

où SP<sub>mn</sub> = 0 s'il y a une file d'attente.

C<sub>wz</sub> = capacité du chantier.

Enfin, lorsque le débit de circulation est supérieur à la capacité du chantier, il y a refoulement en amont du chantier et, par conséquent, formation d'une file d'attente. Dans celle-ci, la vitesse (SP<sub>q</sub>) a été estimée par Messer et autres (1973) à l'aide de la théorie des ondes de choc dont voici l'équation :

$$SP_q = (SP_1/2) (1 - \sqrt{1 - C_{wz}/C_{ap}}) \quad (6)$$

où C<sub>wz</sub> = capacité du chantier

C<sub>ap</sub> = capacité à l'approche du chantier

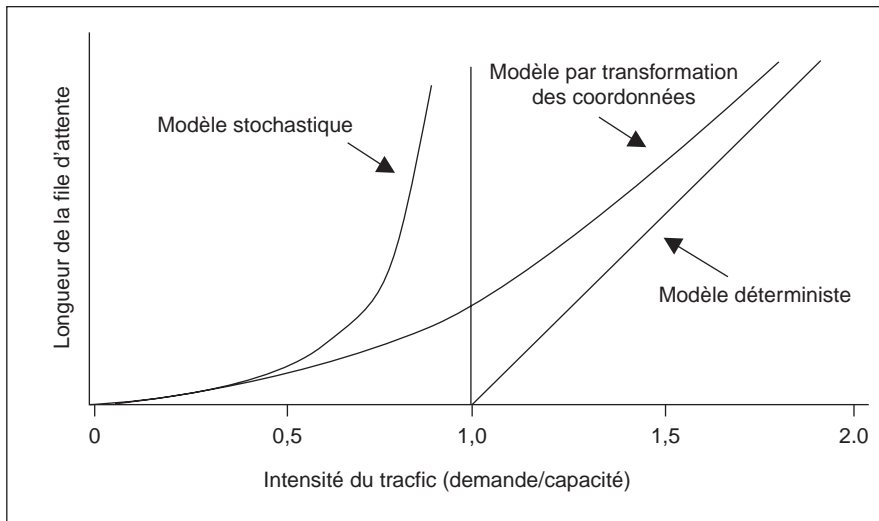
Dans le cas d'un chantier sur une route à deux voies deux sens, il n'existe aucune équation dans la littérature pour évaluer la vitesse en conditions normales et la vitesse réduite. Par conséquent, l'utilisateur devra entrer ces deux valeurs.

### RETARDS ET LONGUEUR DE LA FILE D'ATTENTE

Le retard total imposé à un usager dans un chantier représente la différence entre le temps



**Figure 5 : Comparaison des méthodes de détermination de la longueur de la file d'attente**



de parcours sur un tronçon de route avec chantier et le temps de parcours sur le même tronçon de route sans chantier. Cette différence peut être décomposée en cinq zones dans lesquelles les usagers de la route subissent un retard. La figure 4 présente schématiquement les zones en question.

La première zone est définie comme étant la zone où un véhicule circulant sur une route doit décélérer à l'approche d'un chantier. Cette décélération peut être imposée par une limite de vitesse inférieure ou par la vue d'une file d'attente en aval. La deuxième zone où un retard peut se produire est dans la file d'attente. À cet endroit, la vitesse est habituellement très faible. La troisième zone se situe au début du chantier, alors que les véhicules accélèrent pour quitter la file d'attente et accéder au chantier. Le tronçon de route qui reste ouvert à la circulation dans le chantier constitue la quatrième zone de retard pour les usagers, puisque la vitesse y est habituellement plus faible qu'en temps normal. La cinquième zone est située à la fin du chantier, alors que les véhicules accélèrent pour retrouver leur vitesse normale de parcours.

Il est possible de regrouper ces retards en trois types :

- 1) le retard causé par une vitesse réduite;
- 2) le retard causé par des variations de vitesse (cycles d'accélération et de décélération); et
- 3) le retard causé par la file d'attente.

Les deux premiers types de retards se calculent de la même façon tant pour les chantiers sans interruption du flot de circulation que pour les chantiers avec interruption du flot de circulation. Il suffit d'utiliser les formules de cinématique très simples. Par contre, pour ce qui est du retard causé par la présence d'une file d'attente, ce dernier se calcule différemment selon le type de chantier.

Voyons en détail ce qu'il en est dans chaque cas :

- 1) le retard causé par la vitesse réduite (zone 4) :

$$\Delta t = d (1/V_{cr} - 1/V_{cn}) \quad (7)$$

Où

$\Delta t$  : le retard (s);

$d$  : la distance sur laquelle la vitesse réduite s'applique (m);

$V_{cr}$  : la vitesse constante réduite (m/s);

$V_{cn}$  : la vitesse constante en temps

normal (m/s).

- 2) le retard causé par les cycles d'accélération et de décélération (zones 1, 3 et 5) :

$$\Delta t = d (2/(V_i - 1/V_i) - (1/V_{cn})) \quad (8)$$

Où

$d$  : la distance sur laquelle la variation de vitesse se produit (m);

$V_i$  : la vitesse initiale (m/s);

$V_f$  : la vitesse finale (m/s).

- 3) le retard causé par la file d'attente (zone 2) :

La méthode utilisée pour les chantiers sans interruption du flot de circulation est basée sur la méthode dite de "transformation des coordonnées". Cette dernière combine en une seule équation le retard stochastique et le retard déterministe. Elle corrige les lacunes engendrées par les modèles stochastique et déterministe lorsque le ratio "demande/capacité" ( $v/c$ ) est égal à 1 (voir la figure 5). En effet, avec le modèle stochastique, la longueur de la file d'attente et, par conséquent, les retards tendent vers l'infini lorsque le ratio  $v/c$  est égal à 1. Tandis qu'avec le modèle déterministe la longueur de la file d'attente et les retards sont nuls lorsque l'intensité du trafic (ou le ratio  $v/c$ ) est égale à 1. Ainsi, avec le modèle de transformation des coordonnées, il n'y a plus de discontinuité lorsque le ratio  $v/c$  est près de 1. Selon plusieurs chercheurs, cette méthode estime beaucoup mieux la longueur de la file d'attente et, de ce fait, le retard que les autres modèles.

Pour les chantiers avec interruption du flot de circulation, le retard et la longueur de la file d'attente se calculent facilement lorsque le contrôle de la circulation s'effectue à l'aide de feux à temps fixe. En effet, il suffit d'utiliser les formules standards provenant du Highway Capacity Manual (TRB 2000). Cette méthode tient compte de la sursaturation. Elle est aussi une combinaison des approches déterministe et stochastique.

**Tableau 2 : Valeur du temps**

Type de véhicules	Sans congestion	Avec congestion
Automobile	10,38 \$/h	14,97 \$/h
Camion léger	27,78 \$/h	27,78 \$/h
Camion lourd	30,23 \$/h	30,23 \$/h

Par contre, lorsque le contrôle de la circulation se fait par l'entremise de signaleurs ou par des feux adaptatifs, alors les calculs sont un peu plus complexes puisque les durées des cycles et des phases sont variables. Dans ce cas, il faut préalablement estimer la durée moyenne des cycles et des phases pendant un intervalle de temps donné. Cassidy et Han (1993) ont conçu des équations qui permettent d'estimer ces durées moyennes. Une fois la durée du cycle et des phases connues, il devient alors facile de calculer le retard que subissent les usagers de la route dans la file d'attente ainsi que sa longueur. En effet, il suffit d'utiliser la même méthode que pour les feux à temps fixe.

### DÉTOURNEMENT DE LA CIRCULATION

Un module de déviation de la circulation a été intégré au modèle. Il s'agit de la même méthode qui est utilisée dans l'application Queue and User Cost Evaluation of Work Zones (QUEWZ). Elle tient compte du phénomène de déviation, phénomène qui se produit lorsque des conducteurs décident de changer de route à cause du temps trop élevé passé dans la file d'attente. En se basant sur diverses études, les auteurs de QUEWZ ont développé un algorithme qui tient compte des contraintes suivantes :

- la longueur de la route de rechange est égale à la somme des longueurs du chantier et de la file d'attente;
- le temps de parcours de la route de rechange est égal au temps nécessaire au dernier véhicule de la file d'attente

critique pour parcourir celle-ci ainsi que la longueur du chantier;

- la vitesse de parcours sur la route de rechange est uniforme et égale à la longueur divisée par le temps de parcours;
- les camionneurs ne changent pas d'itinéraire.

### COÛTS DES RETARDS

Pour chacun des retards évalués précédemment, il est maintenant possible de calculer leur coût en les multipliant par la valeur du temps. Le tableau 2 présente les valeurs du temps par défaut intégrées dans le modèle.

Une distinction a été faite entre la valeur du temps avec et sans congestion. Un facteur d'ajustement a été appliqué aux déplacements effectués lorsqu'il y a congestion pour tenir compte, entre autres, de la frustration, du stress, de la fatigue et de l'inconfort causé par la file d'attente.

### COÛTS D'UTILISATION DE VÉHICULES À VITESSE CONSTANTE

Les coûts d'utilisation des véhicules varient en fonction de la vitesse. En effet, la consommation d'essence et d'huile à moteur ainsi que l'usure des pneus dépendent de la vitesse. Or, les vitesses moyennes sont différentes selon qu'il y a ou non un chantier. Par conséquent, il en est de même pour les coûts d'utilisation des véhicules.

Les équations de calcul des coûts intégrées dans le modèle sont tirées des études effectuées par le ministère des Transports de la Colombie-Britannique (Bein et autres 1996).

### COÛTS D'UTILISATION LORS DE CYCLES D'ACCÉLÉRATION ET DE DÉCÉLÉRATION

Les coûts d'utilisation des véhicules varient aussi en fonction des changements de vitesse. Les accélérations et les décélérations fréquentes des véhicules contribuent à augmenter la consommation d'essence. De plus, durant les cycles de variation de vitesse, tout le système mécanique du véhicule absorbe des chocs dont l'amplitude et la direction changent. Ces chocs ainsi que les opérations répétées de freinage provoquent chez le véhicule une usure prématurée, ce qui fait augmenter les coûts d'utilisation.

Ainsi, les coûts associés à la variation de la vitesse sont basés sur une étude américaine faite par Zaniewski et autres (1982).

### COÛTS D'UTILISATION EN PRÉSENCE DE PENTES

L'alignement vertical de la route est un élément important des coûts d'utilisation des véhicules. Les pentes ont en effet une influence sur la vitesse des véhicules et, par le fait même, sur la puissance nécessaire au moteur. Pour maintenir la vitesse désirée sur une pente ascendante, le véhicule nécessite plus de puissance. Ainsi, le moteur consomme plus d'essence et plus d'huile et il s'use plus rapidement. Les pneus du véhicule subissent eux aussi les effets d'un vieillissement prématuré. Par contre, sur une pente descendante, les effets peuvent s'avérer bénéfiques jusqu'au moment où la combinaison de la pente et de la vitesse nécessite le ralentissement du moteur. Dans ce cas, si le freinage est effectué par l'entremise des freins, il en résulte alors une usure précoce des freins et des pneus. Par contre, lorsque le frein-moteur est utilisé, il peut y avoir en plus une usure prématurée du moteur ainsi qu'une consommation additionnelle d'huile à moteur.

L'évaluation de l'impact des pentes sur les coûts d'utilisation des véhicules est faite à l'aide des équations conçues par Bein et autres (1996).

### COÛTS D'UTILISATION EN PRÉSENCE DE COURBES

En parcourant une courbe à une vitesse donnée, le véhicule est assujéti à deux forces qui s'opposent, soit la force sollicitante qui tend à faire sortir le véhicule de la route et la force qui le maintient en courbe. La première provient de la force centrifuge. Celle-ci peut être compensée ou non par le dévers de la chaussée. Par ailleurs, le poids du véhicule constitue la principale force qui retient le véhicule en courbe. Cette seconde force s'exerce par l'action des pneus sur le pavage. Le coefficient de frottement latéral entre les pneus et le pavage empêche le dérapage. Il est supérieur à celui qui se produit sur un alignement droit à la même vitesse. Par conséquent, la puissance exigée par le moteur est plus élevée. Tout cela cause une usure accrue des pneus et une augmentation de la consommation du carburant et d'huile à moteur.

Zaniewski et autres (1982) ont établi des relations entre le degré de courbure et la vitesse.

### COÛTS D'UTILISATION SELON L'ÉTAT DE LA SURFACE DE ROULEMENT

La qualité de la surface (par exemples, la présence de fissurations ou de nids-de-poule répétés) influence aussi les coûts d'utilisation des véhicules. Cette dernière peut être caractérisée par l'indice de rugosité international (IRI). Cet indice, qui a été mis au point en 1982, se veut une mesure objective de la profilométrie de la chaussée et s'exprime en mètres de dénivelé par kilomètre.

Les équations nécessaires pour calculer les coûts d'utilisation des véhicules selon l'état de la surface de roulement ont été définies par Barber

et Baass (1999). Ils se sont basés sur les conditions moyennes choisies par Bein et autres (1992) et ils ont fait varier la valeur de l'indice de rugosité international (IRI) de 0,1 m/km à 13 m/km.

### COÛTS DE LA POLLUTION

Outre les coûts d'utilisation additionnels aux usagers qui sont engendrés par la présence de chantiers, la pollution de l'air est un facteur important à considérer, d'où l'intérêt de l'incorporer dans le modèle de simulation. Parmi les principaux polluants atmosphériques connus, trois polluants sont produits en quantité importante par les véhicules. Il s'agit du monoxyde de carbone (CO), de l'hydrocarbure (HC) et de l'oxyde d'azote (NOx). Les émissions de monoxyde de carbone (CO) ainsi que d'hydrocarbure (HC) proviennent de la combustion incomplète du carburant pendant l'opération de la combustion interne du moteur. Les émissions d'hydrocarbure (HC) viennent aussi de l'évaporation du carburant à partir du réservoir ou du carburateur. Quant aux émissions d'oxyde d'azote (NOx), elles sont

produites lorsque l'oxygène et l'azote présents dans l'air sont utilisés par la combustion interne du moteur à haute température et sous une forte pression.

La congestion est un facteur qui contribue fortement à l'émanation des polluants atmosphériques à cause de la réduction de la vitesse, des nombreux changements de vitesse et des fréquents cycles arrêt-départ auxquels se prêtent les usagers de la route. Par conséquent, une meilleure planification des travaux réduira les émissions polluantes ainsi que les coûts qui y sont associés.

Les taux d'émissions intégrés dans le modèle proviennent de l'application FREQ10. Les coûts associés à chacun des types de polluants sont exposés au tableau 3.

### ACTUALISATION DES COÛTS

Pour une meilleure appréciation des coûts, les équations américaines (soit celles de Zaniewski et autres (1982)) intégrées dans le modèle ont été préalablement actualisées en dollars canadiens de

**Tableau 3 : Coûts des polluants**

Type de polluants	Coûts (\$ de 1994 /kg)
CO	1,15
NO <sub>x</sub>	0,85
HC	8,08

Source : Évaluation des coûts de la congestion routière dans la grande région de Montréal, MTQ (1997)

**Tableau 4 : Répartition des accidents sur les routes du Québec de 1994 à 1998 et coût des accidents selon la méthode de la disposition à payer**

Type d'accidents	Répartition des accidents	Coûts (\$ 1999)
Mortels	0,4	3 421 790
Graves	2,4	563 830
Légers	15,0	56 920
Dommages matériels seulement	82,2	7 080



1999. Les facteurs d'actualisation utilisés sont :

- l'indice des prix à la consommation (IPC) du secteur du transport aux États-Unis;
- le rapport des coûts d'exploitation d'un véhicule routier au Canada et aux États-Unis (CEV); et
- le taux de conversion des devises (TC).

Le coût ajusté pour le Québec en 1999 s'obtient comme suit :

$$C_{Q99} = C_{E.U.99} \times CEV_{99} \times TC_{99}$$

où  $C_{E.U.99} = C_{E.U.} \times IPC_{99}$ ;  $C_{E.U.}$  étant les coûts aux États-Unis durant l'année de base.

Pour les équations canadiennes (soit celles de Bein et autres (1996) et les coûts des polluants), l'actualisation a été faite en tenant compte

uniquement de l'indice des prix canadiens à la consommation.

### COÛTS DES ACCIDENTS

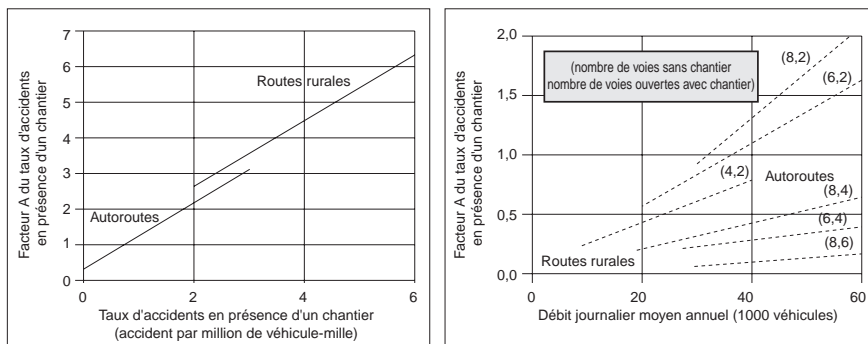
En plus des coûts d'utilisation additionnels des véhicules et de la pollution, le modèle permet l'estimation du nombre additionnel d'accidents et de ses coûts associés.

La méthode privilégiée pour évaluer le nombre d'accidents en présence d'un chantier est celle qui a été mise au point par le Federal Highway Administration (FHWA) dans le document *Planning and Scheduling Zone Traffic Control* (1981). Cette méthode d'estimation se présente sous la forme de deux graphiques par

lesquels les valeurs de chacun des deux facteurs (A et B) sont trouvées. Ces facteurs servent ensuite au calcul du taux d'accidents en présence d'un chantier. La figure 6 présente les graphiques.

Si l'on connaît les taux d'accidents avec et sans chantier, il devient alors facile de calculer le nombre d'accidents additionnels causés par la présence du chantier. À défaut d'avoir la répartition de ces derniers en fonction de la gravité, la répartition moyenne des accidents sur les routes du Québec a été intégrée dans le modèle comme valeur par défaut. Par la suite, il suffit de multiplier chacun des types d'accidents obtenus par le coût de ces derniers. Les valeurs par défaut sont basées sur la méthode de la disposition à payer. Le tableau 4 présente ces dernières ainsi que les valeurs par défaut de la répartition des accidents.

**Figure 6 : Méthode d'évaluation du taux d'accidents en présence d'un chantier (FHWA 1981)**



### VALIDATION DES MÉTHODES DE CALCUL

En vue de s'assurer que les équations intégrées dans le modèle représentaient fidèlement les conditions de circulation au Québec, celles-ci ont fait l'objet d'une validation. Pour ce faire, des données ont été recueillies sur huit chantiers du Grand Montréal, soit trois avec interruption du flot de circulation (où le contrôle se faisait avec des feux adaptatifs) et cinq sans interruption du



**Tableau 5 : Pourcentage de variation entre les résultats observés et simulés**

	Chantier sans interruption du flot de circulation	Chantier avec interruptions du flot de circulation
Capacité	De 1 à 9 %	Débits de saturation tendaient plutôt vers 1 600 véh./h que vers 1 200 véh./h
Retard	De 14 à 17 %	De 19 à 79 %
File d'attente	De 0 à 25 % de la longueur de la file	De 25 à 33 % du nombre de véhicules en file

flot de circulation (c'est-à-dire des chantiers avec entraves ou des fermetures de voies). Les travaux effectués allaient du planage et du pavage à la réfection des voies de circulation, en passant par la reconstruction de dalle et l'installation de ponceaux. À un des sites étudiés, il n'y avait pas de travaux : seule une voie était fermée à la circulation.

Pour chacun des chantiers, les données observées ont été comparées avec les résultats obtenus par les différentes méthodes de calcul. Le tableau 5 présente les variations obtenues.

Pour les chantiers sans interruption du flot de circulation, les variations obtenues entre les résultats observés et simulés sont très acceptables, et cela, d'autant plus qu'il serait possible de calibrer le modèle de façon à réduire davantage ces

différences. Cependant, puisque le nombre d'observations est relativement limité (cinq chantiers), il serait sans doute avantageux de recueillir d'autres données avant d'ajuster les équations.

Pour les chantiers avec interruption du flot de circulation, les débits de saturation obtenus tendaient plutôt vers 1 600 véh./h que vers 1 200 véh./h (soit la valeur par défaut intégrée au modèle). Encore une fois, il serait possible de modifier cette valeur. Cependant, étant donné le nombre d'observations limitées, cette opération n'a pas été jugée utile pour l'instant. En ce qui concerne la variation obtenue entre les résultats observés et simulés des deux autres mesures d'efficacité (le retard et le nombre de véhicules en file), à première vue, elle semble très élevée.

Par contre, en tenant compte du fait qu'il n'y avait que très peu de congestion sur ces chantiers, en nombre absolu, la différence est très petite. En effet, par exemple, pour l'un des chantiers, le retard moyen observé pendant une heure donnée dans une direction était de 19 s versus un retard simulé de 33 s (soit une variation de 79 %).

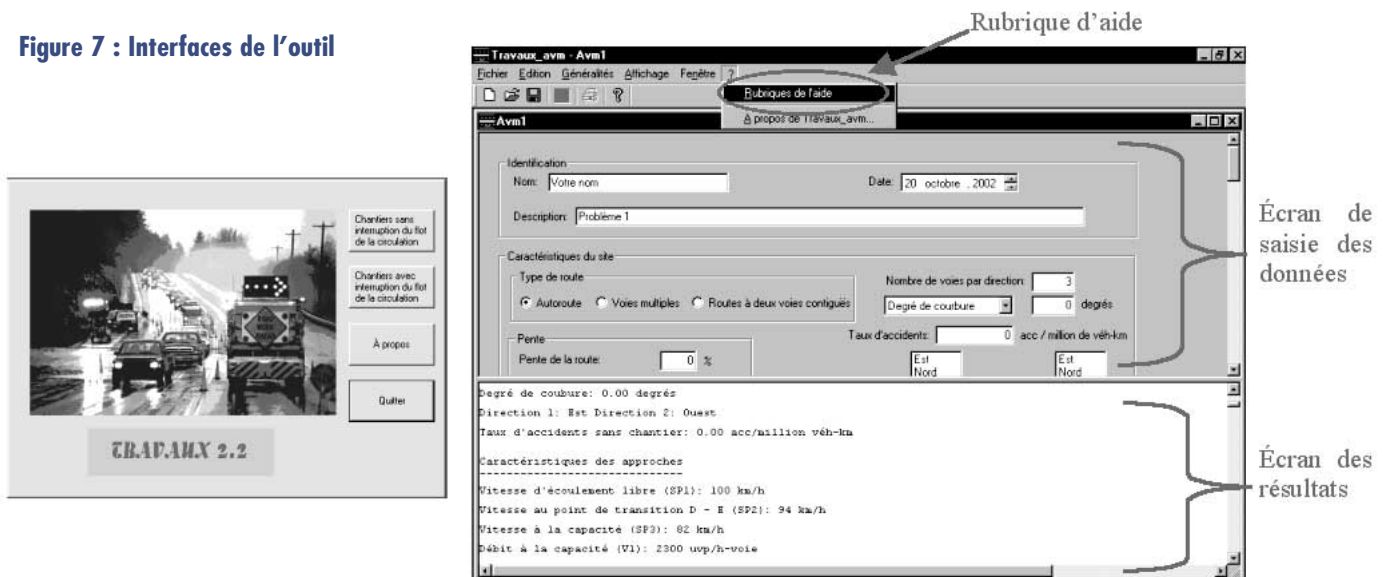
**OUTIL INFORMATIQUE**

Le modèle a été programmé en Visual C++. Ce langage offre plusieurs avantages dont une programmation simple et facile à modifier. De plus, il fournit une interface conviviale (voir la figure 7).

L'un des avantages incontestés de l'outil est qu'il est possible d'observer simultanément les données et les résultats. Ainsi, il s'avère très facile pour l'utilisateur d'effectuer différentes analyses de sensibilité et de voir instantanément l'impact sur les résultats.

De plus, à tout moment, il est possible de se référer à la rubrique d'aide pour obtenir plus d'information sur les données à entrer dans le modèle. Rappelons que plus les données entrées dans le modèle seront représentatives du site à l'étude, plus les résultats obtenus seront précis.

**Figure 7 : Interfaces de l'outil**



## CONCLUSION

En résumé, le modèle représente un bon outil d'évaluation des coûts aux usagers de la route. Il permet de comparer facilement et rapidement différentes alternatives de fermeture et d'identifier celle qui offre le meilleur compromis entre la minimisation des coûts aux usagers et de ceux de l'entrepreneur ainsi que l'exécution des travaux dans les plus brefs délais.

Précisons que des efforts additionnels doivent être mis de l'avant pour recueillir d'autres données sur des chantiers québécois afin de permettre au Ministère d'optimiser et de calibrer davantage les différents paramètres du modèle pour qu'ils reflètent encore mieux la réalité québécoise.

Cet outil est maintenant à la disposition des employés du Ministère pour expérimentation.

## BIBLIOGRAPHIE

BARBER *et autres* (1999). *Modèle d'évaluation des impacts des travaux routiers sur les coûts aux usagers de la route*, Laboratoire de circu-

lation et de sécurité routière, École Polytechnique de Montréal, 70 p.

BEIN *et autres* (1996). *British Columbia Vehicle Operating Costs*. Economic Analysis Project Report, Highway Planning and Policy Branch, Ministry of Transportation and Highways, British Columbia.

CASSIDY *et autres* (1993). *Proposed Model for Predicting Motorist Delays at Two-Lane Highway Work Zones*. Journal of Transportation Engineering, Vol. 119, No. 1.

FHWA (1981). *Planning and Scheduling Work Zone Traffic Control. User's Guide*. FHWA-IP-81-006. Federal Highway Administration, Washington D.C. 65 p.

JONES *et autres* (2001). *Rapport final : Modèle d'évaluation des impacts des travaux routiers sur les coûts aux usagers de la route*, Laboratoire de circulation et de sécurité routière, École Polytechnique de Montréal, 121 p.

KRAMMES *et autres* (1994). *Updated Capacity Values for Short-Term Freeway Work Zone Lane Closures*. Transportation Research Record 1442, Transportation Research Board.

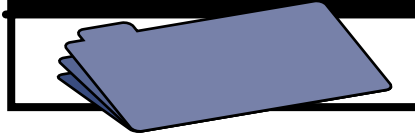
MEMMOTT *et autres* (1982). *A Model to Calculate the Road User Costs at Work Zones*. Report FHWA/TX-83/20+292-1, TTI and FHWA.

MESSER *et autres* (1973). *Development of a Model for Predicting Travel Time on an Urban Freeway*. Research Report 165-8, Texas Transportation Institute.

TRB (2000). *Highway Capacity Manual*. Special Report 209, Third Edition, Transportation Research Board, National Research Council.

ZANIEWSKI *et autres* (1982). *Vehicle Operating Costs, Fuel Consumption, and Pavement Type and Condition Factors*. Report FHWA/PL/82/001, Federal Highway Administration, 375 p.





## LE TRANSPORT PAR TAXI HISTORIQUE ET CONTEXTE DE LA RÉFORME

par Marie-Michèle Dion

Service du conseil, de l'expertise et du soutien aux partenaires

Direction du transport terrestre des personnes

### QUELQUES DONNÉES HISTORIQUES

En 1973, le transport par taxi est passé de la compétence municipale à celle du gouvernement du Québec. Les frontières municipales non conformes à la nature des déplacements, le manque de rigueur dans la délivrance des permis, les difficultés éprouvées pour les dessertes des aéroports et la reconnaissance de l'importance du taxi dans le transport des personnes ont justifié ce transfert de compétence. Le Québec prenait donc en charge la réglementation du taxi et créait les territoires (agglomérations) et les ligues de taxis. En 1978, la délivrance des permis de propriétaire de taxi dans les agglomérations était gelée.

Adopté sous l'égide de la Loi sur les transports, le Règlement sur le transport par véhicule-taxi a fait l'objet d'une révision en profondeur en 1983. L'adoption de la Loi sur le transport par taxi en 1983 et du Règlement sur le transport par taxi en 1985 devait permettre d'ouvrir de nouveaux marchés à l'industrie du taxi en proie à des difficultés économiques dues, entre autres, à l'érosion de son marché traditionnel. La Loi avait en outre pour objectif de proposer un nouveau partage des responsabilités entre les autorités régionales (communautés urbaines et municipalités régionales de comté) et le gouvernement, tout en conservant les acquis de la centralisation. Dans la foulée de la réforme, la pratique de

covoiturage était légalisée pour le travail ou les études et la Loi était modifiée en vue de faire une place au transport bénévole, sans obligation d'être titulaire d'un permis.

En 1987, la Communauté urbaine de Montréal prenait en charge l'industrie du taxi sur son territoire par l'entremise de son bureau du taxi.

En 1997 commençait les travaux de réforme de l'encadrement du transport des personnes par automobile. En juillet 1999 paraissait un document de consultation intitulé : *Réforme du transport par taxi, pour des services de meilleure qualité*<sup>1</sup>. Les principaux objets de la réforme étaient les permis de propriétaire de taxi, les permis de chauffeur de taxi, les véhicules utilisés, les territoires d'exploitation, les nouveaux services et la représentation de l'industrie.

### UNE RÉFORME NÉCESSAIRE

Cette réforme était devenue nécessaire pour revoir et simplifier l'encadrement législatif désormais trop complexe et ne répondant plus aux besoins d'une société en constante évolution, notamment avec le vieillissement de la population<sup>2</sup>, le virage ambulatoire et la « désinstitutionnalisation » du réseau de la santé.

Au fil des années, on a pu également constater une détérioration de la qualité du service en raison du vieillissement de la flotte et de la pratique de

plus en plus répandue de la location des taxis, entraînant une déresponsabilisation du propriétaire locateur relativement à la prestation de services. De plus, les territoires de taxi, dessinés en 1973, répondaient de moins en moins aux besoins étant donné le développement urbain.

Enfin, les nombreuses modifications apportées successivement à l'encadrement juridique ont fait en sorte que celui-ci était de plus en plus lourd et difficile à comprendre. Il était devenu trop contraignant et devait être repositionné pour répondre aux besoins diversifiés de la population et non uniquement en fonction des intérêts de l'industrie.

À l'automne 1999, les travaux de la commission parlementaire faisant suite au document de consultation se déroulaient. Au-delà de 80 mémoires ont été reçus et une cinquantaine de groupes ont été entendus à cette commission. Ces groupes venaient d'horizons aussi variés que les organismes de transport, les organismes de défense des droits des personnes handicapées, les organismes de promotion touristique et les travailleurs de l'industrie du taxi.

Les mémoires reçus et les témoignages entendus rejoignaient en grande partie les préoccupations et les propositions exprimées dans le document de consultation : l'amélioration de la formation des chauffeurs de taxi, surtout en ce qui a trait au transport des personnes handi-

1. Québec (Province), ministère des Transports, *Réforme du transport par taxi, pour des services de meilleure qualité*, document de consultation, juillet 1999, 47 p.  
2. Voir l'article en page 15, *Le vieillissement de la population : son incidence sur les besoins dans le domaine de la santé et la hausse de la demande en matière de transport adapté*.



capées, l'amélioration et le rajeunissement du parc de taxis, une meilleure accessibilité au transport pour les personnes handicapées et l'amélioration des conditions de travail et des revenus des propriétaires et chauffeurs de taxi.

### UNE NOUVELLE LOI

À l'automne 2000, le projet de loi concernant les services de transport par taxi était soumis à l'Assemblée nationale. Cette loi a été sanctionnée le 21 juin 2001 et est entrée en vigueur le 30 juin 2002, sauf les parties concernant l'Association professionnelle des chauffeurs de taxi du Québec, la concertation et la consultation ainsi que la dissolution des ligues de taxis, qui étaient entrées en vigueur à la date même de la sanction de cette loi.

Dans l'élaboration du projet de loi, sept objectifs avaient été retenus :

- simplifier l'encadrement légal;
- englober l'ensemble des services de transport rémunéré des personnes par automobile;
- éliminer les irritants et les dispositions désuètes;
- faciliter l'application et le contrôle de la Loi et des règlements;
- mettre en œuvre la décentralisation de la responsabilité de la réglementation et du contrôle des services de taxi;
- assurer la qualité des services à la clientèle et leur adéquation aux besoins;
- favoriser l'amélioration des conditions économiques de l'industrie.

### LES PRINCIPAUX ÉLÉMENTS DE LA NOUVELLE LOI CONCERNANT LES SERVICES DE TRANSPORT PAR TAXI

La Loi adoptée en 2002 établit les règles applicables au transport rémunéré des personnes et comporte deux objectifs principaux, soit l'ac-

croissement de la sécurité des usagers et l'amélioration de la qualité des services offerts.

Cette loi établit les règles applicables au permis de propriétaire de taxi : ainsi, pour offrir ou effectuer un transport rémunéré de personnes par automobile, une personne doit être autorisée par un tel permis. Ce dernier est délivré pour desservir une agglomération déterminée par la Commission des transports (CTQ) et une seule automobile, limousine ou limousine de grand luxe peut y être attachée.

Les permis délivrés en vertu de la nouvelle loi ont une durée maximale de cinq ans et ne peuvent être ni cédés ni transférés, contrairement aux permis actuels qui sont permanents et peuvent être transférés (et donc avoir une valeur marchande). Les propriétaires de permis actuels conservent donc leurs droits.

La CTQ peut délivrer un permis de propriétaire de taxi à une personne qui en démontre la nécessité pour répondre à un besoin particulier, notamment à l'égard des déplacements effectués par les personnes handicapées. Elle peut fixer des conditions et des restrictions particulières au permis de propriétaire de taxi qu'elle délivre. Le gouvernement peut par décret fixer un nombre maximal de permis pouvant être délivrés dans une agglomération.

On constate donc la levée du moratoire sur la délivrance de tout nouveau permis dans les agglomérations qui existait depuis 1978. En effet, les nouveaux pouvoirs conférés à la CTQ permettront de combler les besoins en matière de transport des personnes handicapées, tout en protégeant les titulaires de permis actuels. Le pouvoir de décréter un nombre maximal de permis est également de nature à rassurer ces titulaires qui craignent de perdre leur marché aux mains des nouveaux venus.

La Loi établit aussi les normes concernant les permis de chauffeur de taxi : les demandeurs devront se soumettre à certaines règles, dont la

vérification du dossier criminel, et suivre la formation prescrite par règlement. Ces permis sont valides sur l'ensemble du territoire québécois, à l'exception de la ville de Montréal, contrairement aux permis de chauffeur actuels qui ne sont valides que pour un seul territoire à la fois.

Un nouveau type de permis est également introduit, soit le permis d'intermédiaire de services de transport par taxi : ce permis est délivré à toute personne qui fournit aux propriétaires de taxi des services de publicité et de répartition d'appels sur les territoires déterminés par décret.

La Loi établit l'Association professionnelle des chauffeurs de taxi du Québec et les mécanismes de concertation et de consultation par l'entremise du Forum des intervenants de l'industrie du taxi et du Comité consultatif des titulaires de permis de propriétaire de taxi<sup>3</sup>.

Des règles particulières relativement aux limousines et aux limousines de grand luxe sont en outre fixées. Dans ce cas, la Loi régularise la situation d'entreprises de limousines s'étant vu reconnaître certains droits en vertu de la Loi sur le transport par taxi et intègre tous les services spécialisés de transport par automobile.

Enfin, certaines autorités municipales et supramunicipales désignées par décret peuvent exercer des pouvoirs au regard de l'application de la Loi. Pour sa part, le Bureau de taxi de la Ville de Montréal continue à exercer l'ensemble des pouvoirs qu'il possède déjà.

### LES PRINCIPAUX ÉLÉMENTS DU RÈGLEMENT SUR LES SERVICES DE TRANSPORT PAR TAXI

Le Règlement sur les services de transport par taxi précise les normes d'application de la Loi concernant les services de transport par taxi et se veut un complément de celle-ci.

Ce règlement touche plus particulièrement aux règles de délivrance des permis de proprié-

3. Voir l'article en page 16, *Les nouveaux joueurs*.



taire, de chauffeur et d'intermédiaire, à la spécialisation des services de transport par taxi, aux critères relatifs aux automobiles autorisées, à la formation des chauffeurs de taxi, aux règles concernant l'entretien mécanique et les rapports et, enfin, aux règles concernant le service à la clientèle et les services des intermédiaires de services de transport par taxi.

Pour obtenir un permis de propriétaire de taxi, le demandeur doit faire la preuve, notamment, qu'il possède les connaissances ou l'expérience lui permettant d'exploiter une entreprise de transport par taxi de même que de la rentabilité de cette entreprise. Il doit, de plus, être titulaire d'un permis de chauffeur de taxi puisque la Loi oblige tout nouveau propriétaire de permis de taxi à conduire lui-même son automobile.

Des critères similaires de rentabilité et d'expérience s'appliquent également au permis d'intermédiaire de services de transport par taxi. Par contre, une clause transitoire protège les intermédiaires de services actuels. En effet, leur premier permis leur est accordé de façon quasi automatique pour leur permettre d'entrer dans le système, ce qui leur confère un certain droit acquis. Toutefois, à l'avenir, ils devront satisfaire à l'ensemble des critères établis par le Règlement.

De nouveaux critères sont également ajoutés pour la délivrance des permis de chauffeur de taxi, concernant, entre autres, la formation : les demandeurs devront suivre une formation d'au moins 30 heures, dont 7 seront exclusivement consacrées au transport des personnes handicapées. Les chauffeurs actuels auront l'obligation de suivre la formation particulière pour le transport des personnes handicapées.

Selon la Loi, la spécialisation oblige un titulaire de permis de propriétaire de taxi à restreindre l'exploitation de ses services aux seuls services pour lesquels il a demandé la spécialisation, et ce, jusqu'à ce que la CTQ l'autorise à la

délaisser. Notons que les dispositions réglementaires à ce sujet concernent traditionnellement les services de limousine et de limousine de grand luxe. Elles sont conservées. Une nouvelle catégorie de spécialisation est ajoutée, soit le transport avec accompagnement des bénéficiaires du réseau de la santé. Selon les critères prévus dans le Règlement, un titulaire de permis de propriétaire de taxi pourra, lorsqu'il signe un contrat avec un établissement de la santé, offrir des services de transport aux bénéficiaires de cet établissement avec accompagnement, par exemple, à un lieu de traitement.

Des dispositions relativement aux automobiles et autres véhicules autorisés sont aussi prévues. Ainsi, des limites d'âge pour les véhicules sont dorénavant imposées : pour être attachée une première fois à un permis de propriétaire de taxi, une automobile doit avoir au plus cinq ans. Son âge ne peut excéder dix ans. Cette disposition, jumelée au Programme fiscal de rajeunissement de la flotte des taxis, permettra une amélioration générale du parc des taxis. Une clause transitoire est également énoncée pour donner aux titulaires de permis jusqu'au 30 juin 2004 pour changer leur voiture de plus de dix ans<sup>4</sup>.

Par ailleurs, un empattement d'au moins 261 cm est prévu pour les automobiles. Une disposition transitoire prévoit que les titulaires pourront continuer d'utiliser jusqu'au 30 juin 2004 une automobile dont l'empattement se situe entre 246 et 261 cm.

Le projet de règlement ajoute d'autres types de véhicules qui pourront être immatriculés comme taxi. Ainsi, on inclut des fourgonnettes équipées d'un marchepied et d'au moins trois portières latérales vitrées, de même que des véhicules utilitaires équipés d'au moins quatre portières latérales et d'un dispositif permettant une traction intégrale. En outre, le véhicule accessible au transport des personnes handicapées est

également normé, surtout pour assurer la sécurité des personnes qui y sont transportées, par l'imposition, par exemple, d'un dispositif de retenue adéquat.

Enfin, les limousines et les limousines de grand luxe continuent à être réglementées.

De plus, de nouvelles règles sont ajoutées concernant la vérification avant départ par les chauffeurs de taxi, de limousine et de limousine de grand luxe. Il s'agit d'une inspection visuelle ou auditive des éléments mécaniques précisés dans le Règlement. On détermine également les rapports afférents à cette vérification pour qu'un suivi approprié soit fait entre le chauffeur et le propriétaire de taxi. Enfin, comme dans la réglementation actuelle, le propriétaire de taxi doit équiper son taxi d'un taximètre et d'un lanternon en état de fonctionnement.

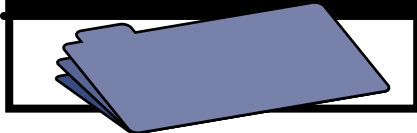
Des dispositions prévoient aussi les obligations des chauffeurs de taxi par rapport aux personnes qu'ils transportent. Elles concernent autant le comportement de ces titulaires aux stations publiques de taxis que l'aide qui doit être apportée aux clients qui en ont besoin.

## CONCLUSION

Mentionnons, enfin, que la réforme du transport par taxi, bien qu'elle ait abouti à une nouvelle loi, demeure un processus évolutif qui doit suivre les changements de société. La Loi concernant les services de transport par taxi tient d'ailleurs compte de cette réalité : ainsi, il est prévu qu'au plus tard le 20 juin 2005, le ministre des Transports doit faire au gouvernement un rapport sur la mise en œuvre de cette loi de même que sur l'opportunité de la maintenir en vigueur et, le cas échéant, de la modifier.

Soulignons l'importance de ce rapport qui devra être déposé à l'Assemblée nationale du Québec.

4. Voir l'article en page 17, *Des mesures fiscales permettant le rajeunissement du parc de véhicules*.



## LE VIEILLISSEMENT DE LA POPULATION : SON INCIDENCE SUR LES BESOINS DANS LE DOMAINE DE LA SANTÉ ET LA HAUSSE DE LA DEMANDE EN MATIÈRE DE TRANSPORT ADAPTÉ

par Denis Cartier  
Conseiller en transport  
Service des politiques et des programmes  
Direction du transport terrestre des personnes

Le vieillissement de la population a déjà commencé à avoir des répercussions importantes sur les soins de santé : augmentation de la durée de vie reflète l'amélioration de l'état de santé de la population et, en contrepartie, une croissance de l'impact des maladies du vieillissement sur les systèmes de santé.

Ainsi, dans le réseau de la santé et des services sociaux, on prévoit que le vieillissement rapide de la population entraînera, tout au moins à court terme, une croissance rapide des besoins en matière de santé et de bien-être de même qu'une demande accrue de services.

Compte tenu des orientations du ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) favorisant le maintien à domicile des personnes âgées, y compris celles qui sont en perte d'autonomie, les besoins de déplacements de celles-ci pour recevoir les soins et les services qu'elles nécessitent augmenteront de façon importante, ce qui fera pression sur les services de transport adapté.

Selon les prévisions du Bureau de la statistique du Québec<sup>1</sup>, la population de personnes de 65 ans et plus qui était de 781 000 en 1991 (11 % de la population totale) passera à 1,3 million en

2011 (15,5 % de la population), pour atteindre 2,2 millions en 2031 (28 % de la population) et n'augmenter que très peu jusqu'en 2041.

Parmi cette population âgée, le groupe des 80 ans et plus connaîtra une croissance vertigineuse. Ainsi, l'effectif de ce groupe d'âge, qui était de 154 000 personnes en 1991 (2,2 % de la population totale), atteindra plus de 800 000 en 2041, soit 9,8 % de la population totale.

Le vieillissement de la population se traduira par une augmentation du nombre de personnes ayant une incapacité, car le taux de prévalence de l'incapacité augmente avec l'âge. Selon l'Enquête sur la santé et les limitations d'activités (ESLA) menée par Statistique Canada, le nombre de personnes de 15 ans et plus ayant une incapacité en 1986<sup>2</sup>, était de 667 500. L'Office des personnes handicapées du Québec a estimé que ce nombre passerait à 923 700 en 2000<sup>3</sup>. De ce nombre, 435 000 (47 %) sont des personnes de 65 ans et plus.

Bien entendu, toutes ces personnes ne nécessitent pas un service de transport adapté. Tout dépend du type d'incapacité, d'une part et, du degré de limitation, d'autre part. Ainsi, environ 59 % des 923 700 personnes ayant une inca-

pacité au Québec avaient des limitations sur le plan de la mobilité. Par ailleurs, près de 50 % auraient des limitations qualifiées de légères, tandis que les autres personnes auraient des limitations qualifiées de moyennes à graves, soit 34 % et 16 % respectivement. C'est surtout parmi ce dernier groupe que se trouvent les usagers actuels et potentiels du transport adapté.

On peut aussi prévoir que le groupe des personnes ayant un degré de limitation qualifié de grave connaîtra une croissance notable au fur et à mesure que le groupe de personnes de 80 ans et plus augmentera de façon importante.

En 2000, il y avait au Québec 55 000 personnes handicapées admises dans les 104 services de transport adapté existants. Ces personnes ont effectué 4,4 millions de déplacements à l'aide de 364 minibus et à l'aide de taxis. Ceux-ci ont accompli plus de 43 % de ces déplacements et ont obtenu pour 16,8 millions de dollars de contrats de la part des services de transport adapté.

1. Normand Thibault, Hervé Gauthier, Esther Létourneau, Bureau de la statistique du Québec. *Statistiques démographiques, perspectives au Québec et régions, 1981-2041 et MRC 1999-2016*, 1996.

2. Statistique Canada, *Enquête sur la santé et les limitations d'activités (ESLA), Données sélectionnées, Canada, provinces et territoires*, mai 1988.

3. Statistique Canada, *Taux de prévalence de l'Enquête sur la santé et les limitations d'activités*, (ESLA), 1991.

## LES NOUVEAUX JOUEURS

par Denis Cartier, Conseiller en transport  
Service des politiques et des programmes  
Direction du transport terrestre des personnes

### UNE ASSOCIATION PROFESSIONNELLE DES CHAUFFEURS

L'Association professionnelle des chauffeurs de taxi du Québec a été créée pour permettre à ceux-ci, qui jusqu'alors n'avaient aucune tribune pour se faire entendre, d'avoir une représentation tant individuellement que collectivement et de faire la promotion de leurs intérêts.

Cette première association professionnelle pour tous les chauffeurs de taxi a pour objectifs :

- l'amélioration des conditions de travail;
- la défense d'intérêts communs;
- la promotion des services de taxi.

En effet, le chauffeur de taxi est, par essence, en constante relation avec le public. Il doit offrir à ses nombreux types de clients une qualité de service à laquelle ils sont en droit de s'attendre, qu'ils soient de passage à titre de touristes ou encore de clients occasionnels ou habituels. L'association aura, entre autres, comme mandat d'élaborer et d'appliquer un code de déontologie régissant les actes et les comportements des chauffeurs de taxi et de former un comité de discipline devant analyser les plaintes reçues.

L'Association regroupera tout titulaire de permis de chauffeur de taxi du Québec qui le dési-rera. Toutefois, précisons que chacun sera tenu de payer la cotisation annuelle fixée par le conseil d'administration pour conserver son droit de travail, et ce, qu'il soit membre ou non de l'Association.

À l'automne 2001, un conseil provisoire de trois personnes, nommées par les autorités, était

chargé de mettre en place l'Association, d'organiser l'adhésion des membres et de faire adopter, par les membres, les premiers règlements de régie interne. Ce conseil devait aussi informer les membres et élaborer les modalités d'élection du conseil d'administration.

Le 22 août 2002, on dénombrait plus de 4 800 membres au sein de l'Association. En septembre 2002, ceux-ci ont été appelés à participer au processus d'élection de leur exécutif régional respectif, lequel est composé de cinq membres, à l'exception de Montréal qui en compte dix pour tenir compte de l'importance, en nombre, des chauffeurs sur le territoire de l'île par rapport à l'ensemble du Québec. Ces membres élus devront, par la suite, se donner un conseil général.

### UN FORUM DES INTERVENANTS

Le Forum des intervenants du taxi a été créé pour favoriser la concertation entre les principaux acteurs du milieu en ce qui concerne les diverses pratiques commerciales qui règnent dans cette industrie.

Ce forum sera composé d'un président, nommé par le gouvernement, et d'au plus neuf membres venant des associations et des regroupements désignés, par le gouvernement, qui soumettront des candidatures afin de représenter un ensemble d'acteurs travaillant dans l'industrie du taxi et autour de celle-ci.

Parmi ces acteurs, il faut compter sur les intermédiaires de services de transport par taxi,

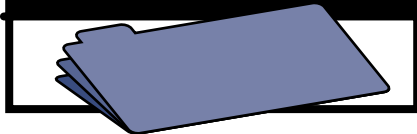
sur les titulaires de permis de propriétaire de taxi, y compris ceux dont les services de transport par taxi sont spécialisés, ainsi que sur les clients, sans oublier les titulaires de permis de chauffeur qui seront représentés par un membre de leur association professionnelle.

### UN COMITÉ CONSULTATIF

Afin de donner une voix aux titulaires de permis de propriétaire de taxi à la suite de l'abolition des ligues de taxis, instances qui les représentaient, le ministre des Transports s'est donné un comité consultatif, dont le principal mandat est de le conseiller, sur différents aspects de l'application de la Loi ainsi que sur toute question qui concerne les pratiques commerciales ou l'en-cadrement législatif et réglementaire du taxi.

Toutefois, ce comité représente aussi, pour les propriétaires, la porte d'entrée auprès des autorités du Ministère sur tout sujet susceptible d'être d'intérêt pour ceux-ci.

Le comité en question est composé de cinq membres, nommés par le ministre des Transports, qui agissent de manière bénévole et qui viennent de différentes agglomérations sur le territoire du Québec en fonction du nombre de permis dans chacun de ces territoires et de leur représentativité. C'est ainsi qu'il y a deux représentants de la Communauté métropolitaine de Montréal, un de celle de Québec, un du territoire de la ville de Gatineau et enfin un qui vient de Rimouski.



## DES MESURES FISCALES PERMETTANT LE RAJEUNISSEMENT DU PARC DE VÉHICULES

par Claude Rodrigue

Service des politiques et des programmes, Direction du transport terrestre des personnes

Le nouveau Règlement sur les services de transport par taxi ne permet plus la mise en service, comme véhicule-taxi lors d'une première immatriculation, d'une automobile âgée de plus de cinq ans.

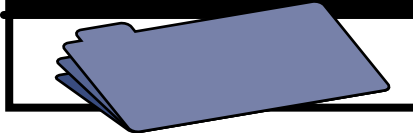
Cette disposition est une conséquence du vieillissement rapide, constaté par le ministère des Transports, du parc de véhicules utilisés dans l'industrie du taxi au cours des dernières années. Ainsi, de 1993 à 2000, l'âge moyen des véhicules s'est accru de près de deux ans, passant de 5,85 à 7,76 ans. Cette augmentation est due en partie à l'âge des véhicules de remplacement. À titre d'exemple, précisons que, pour l'année 1998 seulement, le tiers du parc de taxis a

été renouvelé et que 80 % des véhicules remplacés l'ont été par des automobiles ayant plus de six ans, alors que près de 33 % de ceux-ci avaient même plus de dix ans.

Afin d'aider financièrement les propriétaires de taxi à se conformer à la nouvelle exigence en matière d'âge maximal lors d'une première immatriculation comme taxi, le ministère des Finances a donné suite à une recommandation du ministère des Transports quant à l'instauration d'un crédit d'impôt remboursable temporaire pour le rajeunissement du parc de taxis. Ce crédit a été annoncé le 20 décembre 2001.

Ainsi, un crédit d'impôt de 500 \$ s'applique, à compter de l'année d'imposition 2001, à tout véhicule ayant cinq ans ou moins d'âge, utilisé comme taxi au 31 décembre de l'année civile en cours. Cette mesure est applicable jusqu'à l'année d'imposition 2010, à la condition que le véhicule ait été acquis et immatriculé au plus tard le 31 décembre 2005. Ainsi, un propriétaire de taxi pourra bénéficier, sur une période de cinq ans, de crédits d'impôt allant jusqu'à un montant maximal de 2 500 \$ par véhicule.





## UNE FORMATION PROFESSIONNELLE RÉVISÉE POUR UN SERVICE DE QUALITÉ SUPÉRIEURE

par Christian Dufour

Service du conseil, de l'expertise et du soutien aux partenaires  
Direction du transport terrestre des personnes

Au cours des dernières années, le métier de chauffeur de taxi a évolué et la clientèle a changé. Rappelons que le transport par taxi est un service public qui doit être résolument axé sur sa clientèle. Si le métier a évolué, la formation du chauffeur doit également suivre la tendance. Comme le chauffeur d'autobus scolaire, le chauffeur d'autobus urbain ou celui d'autocar, le chauffeur de taxi est un professionnel. Son travail autant que son image doivent en témoigner. À titre de professionnel, remettre en question ses paradigmes ou préconceptions, chercher à s'améliorer constamment et augmenter sa capacité d'organisation et de planification font partie des défis qu'il a aussi à relever. Rien ne sert d'avoir de meilleurs véhicules si les personnes qui les conduisent n'offrent pas également un service de qualité supérieure.

### UNE NOUVELLE PÉDAGOGIE

Souhaitant effectuer cette réforme en collaboration avec tous les acteurs visés, le ministère des Transports a fait appel au Centre de recherches appliquées en instrumentation de l'enseignement (CRAIE). La pédagogie élaborée par cet organisme se base sur les plus récentes nouveautés et les résultats vérifiés en matière de psychologie cognitive. Plutôt que de partir du contenu, on considère en premier lieu l'apprenant comme personne, notamment les préconceptions qui l'alimentent, sans oublier la façon dont il apprend. Celui-ci prend d'abord conscience de son rôle et du sens de sa démarche pour ensuite faire l'effort nécessaire pour apprendre. De là, toute la

différence entre montrer quelque chose et permettre d'apprendre.

Nommé groupe SUPOR, un groupe de travail coopératif a été mis sur pied par le Ministère et le CRAIE pour construire les objets d'apprentissage et résoudre les problèmes inclus dans ces derniers. Ces objets sont composés des savoirs (les connaissances utiles), des savoir-faire (les procédures à exécuter) et des savoir-être (les attitudes nécessaires), en plus du contexte professionnel où ils émergent, contexte signifiant où les chauffeurs devraient pouvoir maîtriser les relations entre ces différents types de savoirs propres à démontrer leur véritable compétence professionnelle. L'ingénierie didactique proposée décode ces objets d'apprentissage, à partir desquels le formateur construira des situations didactiques. Après avoir structuré les éléments que le chauffeur maîtrise déjà, l'intégration de nouvelles procédures à son mode de fonctionnement est facilitée et renforcée dans la mesure où elle s'inscrit dans un environnement connu et concret.

Pour résoudre les problèmes directement liés à leur expérience, et de ce fait aider les formateurs à expliciter et à formaliser la fonction de travail que nouveaux ou anciens chauffeurs de taxis auront, respectivement, à s'approprier ou à se réapproprier, des outils particuliers leur sont également proposés : arbre des concepts, glossaire, modèles d'organisation et processus de travail. La création d'un environnement cognitif et stimulant augmentera le facteur d'intégration de tous ces apprentissages. Que ce soit pour le

chauffeur ou le formateur, la motivation et le sens sont au cœur des apprentissages. Pour qu'il y ait rencontre des uns avec les autres, l'actualisation d'un contexte motivant et signifiant est déterminante dans la mise en œuvre des efforts nécessaires.

L'élaboration du contenu réalisée au cours des cinq rencontres tenues par le groupe SUPOR se fait par consensus des membres de ce groupe. Pour un nombre maximal de dix personnes, et selon le contenu du cours à réviser, le Ministère a invité les acteurs suivants : des chauffeurs et propriétaires de taxi, des enseignants des centres de formation professionnelle, des représentants des diverses clientèles du Bureau du taxi de Montréal, de l'industrie touristique, de la Société de l'assurance automobile du Québec et d'organismes publics de transport ainsi que d'autres acteurs directement visés.

### DES FORMATEURS DE QUALITÉ

Une fois le produit élaboré, il importe également de former avec autant d'excellence les formatrices et formateurs qui livreront celui-ci. Introduits dans un processus où ils expérimentent la même relation d'apprentissage par rapport à l'objet que vivront les chauffeurs de taxi, ces personnes sont amenées à constater les difficultés et les efforts que leurs élèves déploieront pour s'approprier l'ensemble des savoirs nécessaires à l'exécution de leur fonction de travail.



Outre qu'ils apprendront à se percevoir aussi comme animateurs et guides plutôt que comme maîtres, et ainsi à voir autrement leur rôle, ces formateurs seront davantage en mesure d'amener subséquemment les chauffeurs à construire leurs connaissances dans le développement de leur compétence professionnelle. En effet, amener les formateurs à prendre conscience de leur pouvoir d'agir sur les problèmes concrets auxquels ils doivent faire face tous les jours conduit ceux-ci à laisser leurs élèves acquérir le pouvoir d'agir sur leurs propres objets d'apprentissage. Il faut minimiser l'influence directe du formateur sur la relation d'apprentissage au profit d'une relation directe du chauffeur de taxi avec les objets d'apprentissage.

La stratégie d'enseignement se transforme donc en stratégie d'apprentissage, le maître, en guide, le chauffeur de taxi, en expérimentateur et les objets d'apprentissage, en ressources utiles en vue de résoudre des problèmes liés à un contexte signifiant pour le chauffeur. Enfin, au terme d'une formation réussie, seuls les formateurs agréés auprès du CRAIE et inscrits à une banque mise sur pied au bénéfice des centres de formation professionnelle seront reconnus par le Ministère pour donner les nouveaux cours.

## **LA PRIORITÉ AUX SERVICES OFFERTS AUX PERSONNES HANDICAPÉES**

Les services de taxi offerts aux personnes handicapées figurent parmi ceux qui ont été les plus décriés en commission parlementaire. En priorité, le premier des cours révisés concernant la formation professionnelle des chauffeurs de taxi a donc été celui qui porte sur les services appropriés à offrir à ces personnes. D'une durée de sept heures, ce cours devrait amener le chauffeur de taxi à résoudre avec courtoisie et efficacité les différents problèmes qu'il éprouvera quand ces personnes feront appel à lui, et ce, indépendamment du type de limitation ou d'incapacité de ces dernières.

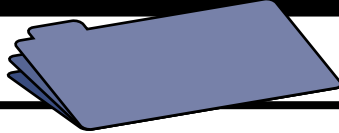
Intégrant les concepts et la terminologie de la Classification internationale des déficiences, incapacités et handicaps (CIDIH), la construction de la stratégie, que le chauffeur devra élaborer en groupe et individuellement durant ce cours, lui permettra autant d'agir convenablement à chacune des quatorze étapes de son processus de travail que d'avoir le goût d'améliorer de façon continue, sa compétence professionnelle. Actuellement en expérimentation, ce nouveau cours sera donné à partir de janvier 2003 dans les trois centres de formation professionnelle reconnus par le Ministère. Il est obligatoire pour tous les chauffeurs de taxi du Québec qui devront l'avoir suivi d'ici 2005.

Qu'il s'agisse des cours sur la toponymie, sur la réglementation, sur la sécurité, sur l'éthique, sur l'équipement ou sur la gestion, l'ensemble des cours de la formation professionnelle des chauffeurs de taxi est aussi présentement en voie de révision. Le tout devrait être terminé en mars 2003. Par ailleurs, soucieux quant aux résultats à moyen et à long termes de cette réforme

entreprise en matière de formation et souhaitant contribuer ainsi à l'uniformité de services de qualité dans l'industrie du taxi, le Ministère met actuellement en place un processus d'évaluation continue de la démarche amorcée, notamment par la conservation des droits d'auteur sur les nouveaux cours et par diverses autres modalités de suivi régulier et de contrôle.

## **CONCLUSION**

En conclusion, présumant que le développement des compétences, chez le chauffeur de taxi, est davantage une question de processus que de produit, d'efficacité que de performance, de recherche d'information que d'acquisitions de connaissances, de résolution de problèmes que de réponses à des questions, le Ministère souhaite maintenant, en collaboration étroite avec tous ses partenaires, recueillir le fruit des efforts qui ont été consentis.



## PROGRAMME DE SUBVENTIONS À L'ADAPTATION DES TAXIS POUR LE TRANSPORT DES PERSONNES SE DÉPLAÇANT EN FAUTEUIL ROULANT

par Claude Rodrigue, Service des politiques et des programmes  
Direction du transport terrestre des personnes

Dans son discours sur le budget 2001-2002, la ministre des Finances du Québec, Mme Pauline Marois, annonçait l'allocation au ministère des Transports de crédits additionnels de 7 millions de dollars pour cinq ans, soit de 1,4 million par année commençant en 2001-2002, comme financement d'un programme de subventions à l'adaptation de taxis pour les personnes en fauteuil roulant.

Le Programme de subventions à l'adaptation des taxis pour le transport des personnes se déplaçant en fauteuil roulant, qui découle de cette annonce, a été adopté, après diverses consultations, le 24 octobre 2001. Il permettra de doter le Québec d'un parc comprenant un minimum de 4 % du total des taxis disponibles pouvant accueillir des personnes se déplaçant en fauteuil roulant, et ce, sur une base autant nationale que régionale. Il s'adresse à toute personne, physique ou morale, titulaire d'un permis de propriétaire de taxi approprié.

### LES OBJECTIFS PARTICULIERS DU PROGRAMME

Le Programme regroupe plusieurs objectifs particuliers :

- permettre au milieu institutionnel, dont les organismes de transport adapté et les commissions scolaires, de faire davantage appel à un mode de transport moins spécialisé et plus accessible;
- répondre aux demandes à caractère privé des personnes se déplaçant en fauteuil roulant;
- accroître la capacité d'accueil du Québec

en matière de tourisme adapté aux personnes se déplaçant en fauteuil roulant;

- doter l'ensemble des régions du Québec d'un parc comprenant un minimum de 4 % de taxis adaptés, soit 350 véhicules, et assurer la disponibilité d'au moins un taxi adapté par municipalité régionale de comté;
- réduire le coût du Programme d'aide au transport adapté pour les personnes handicapées et répondre ainsi à un nombre accru de demandes;
- accroître la participation de l'industrie du taxi aux activités du Programme d'aide au transport adapté pour les personnes handicapées.

### LE TYPE DE VÉHICULE ADMISSIBLE

Pour être admissible au Programme, le véhicule doit être neuf, du type mini-fourgonnette, version allongée lorsqu'elle est disponible, comporter quatre portières latérales et être muni d'un système de verrouillage et de déverrouillage automatique des portes actionné à partir de la place du conducteur.

L'exigence relative à l'état neuf du véhicule tient compte des considérations suivantes. D'abord, en raison de l'obligation d'engagement des chauffeurs de taxi à offrir le service pendant une période de cinq ans et de l'importance du kilométrage élevé parcouru annuellement par un taxi, il fallait éviter que l'adaptation de véhicules usagés devienne rapidement problématique au regard de l'atteinte des objectifs fixés.

Par ailleurs, sur le plan légal, les entreprises pouvant effectuer ce type d'adaptation sur des véhicules neufs doivent être agréées par Transports Canada à la suite de tests d'impact, ce qui n'est pas le cas pour les véhicules d'occasion. Cette mesure assure donc aux administrateurs du Programme un niveau élevé de qualité et de sécurité sans qu'il soit nécessaire de développer une expertise particulière. Tous les efforts peuvent dès lors être déployés dans l'administration des demandes de subvention.

### LES ADAPTATIONS NÉCESSAIRES

Les véhicules, une fois adaptés, doivent posséder les caractéristiques minimales suivantes :

- la rampe d'accès ou la plate-forme élévatrice doit avoir une capacité minimale de 272 kg et une largeur utilisable de 736 mm;
- la pente de la rampe d'accès, si le véhicule en est muni, ne doit pas dépasser 12°; la rampe doit être revêtue d'un matériau antidérapant;
- l'ouverture de la portière utilisée pour l'embarquement des fauteuils roulants et de leur occupant (côté droit du véhicule) doit avoir un dégagement minimal de 1 422 mm de hauteur et de 800 mm de largeur;
- l'aménagement doit comporter un minimum de deux places pour les fauteuils roulants. À cette fin, l'habitacle doit avoir un dégagement minimal de 1 447 mm de hauteur vis-à-vis les places pour les fauteuils et de 1 473 mm de largeur entre les poteaux B (poteaux

immédiatement situés derrière les sièges du conducteur et du passager avant et qui séparent les portes avant des portes arrière). L'espace libre entre le siège du conducteur et la banquette arrière doit être d'au moins 1 320 mm;

- chaque fauteuil roulant doit être retenu au sol au moyen de pièces de fixation reliées à quatre points d'ancrage; une ceinture de sécurité comprenant une bande diagonale (baudrier) et une ceinture pelvienne doivent être prévues pour son occupant;
- tout fauteuil roulant doit être installé de manière que son occupant soit tourné vers l'avant du véhicule;
- le plancher de l'habitacle doit être recouvert d'un matériau antidérapant;
- la banquette arrière du véhicule doit être conservée;
- dans le cas d'une conversion comportant un toit surélevé, celui-ci doit être constitué d'arceaux d'acier capables de supporter une fois et demie la masse à vide du véhicule et d'empêcher la dislocation du véhicule en cas d'accident;
- aucun véhicule comportant une rampe d'accès ou une plate-forme élévatrice pour embarquement par l'arrière du véhicule n'est admissible au Programme.

## LA SÉLECTION DES CANDIDATS

Le Programme contient en outre des objectifs de répartition de taxis adaptés sur une base régionale. Ainsi, lorsqu'il aura atteint sa maturité au terme de la période de référence de cinq ans, quelque 4 % des taxis devront avoir fait l'objet d'une subvention, et ce, dans chaque municipalité régionale de comté ou selon un découpage plus petit dans certains cas. À titre d'exemple, dans la ville de Laval, qui compte 215 taxis, 8 d'entre eux pourront y faire l'objet d'une subvention.

Aussi, la sélection est faite, pour chaque territoire désigné, sur la base du premier arrivé, premier servi, dans la mesure où le candidat remplit les conditions du Programme.

Une demande de subvention est complète lorsque le requérant :

- a conclu, avec un concessionnaire autorisé, une offre d'achat conditionnelle d'un véhicule neuf en mesure de subir les travaux d'adaptation;
- a choisi, par voie de soumission, une entreprise parmi celles qui sont agréées par Transports Canada;
- a rempli et signé le formulaire de demande de subvention prescrit;
- a fait parvenir au ministère des Transports le formulaire de demande de subvention, une copie de l'offre d'achat conditionnelle et une copie de l'offre de service de l'entreprise choisie pour effectuer les travaux d'adaptation.

Remarquons que chacune des 14 directions territoriales du ministère des Transports constitue la porte d'entrée des requérants. La demande de subvention, une fois contresignée par le sous-ministre ou le ministre, se transforme en contrat qui engage les deux parties.

## LES SUBVENTIONS ACCORDÉES EN 2001-2002

La date tardive de l'adoption du Programme laissait à peine cinq mois au Ministère pour attribuer le nombre de subventions prévues pour 2001-2002.

Doté d'un budget annuel de 1,4 million de dollars, avec une subvention maximale de 19 000 \$ par taxi, pour la première année, il était théoriquement possible d'attribuer 73 subventions du 21 octobre 2001 au 31 mars 2002. Or, ce sont 62 subventions qui ont été accordées, pour un taux de réussite de 85 %. Un montant total de 1 174 745 \$ a été promis ou alloué.

Pour l'ensemble de l'île de Montréal, de loin le territoire le plus important, le Ministère a accordé 30 subventions, soit 46,7 % du nombre total de subventions attribuées pour l'ensemble du Québec. Ce taux respecte les proportions prévues dans le

Programme entre la métropole et le reste du Québec puisque, sur cinq ans, l'objectif y est de 178 adaptations, sur un total de 351, soit 50,7 %. La répartition du nombre de subventions par direction territoriale en 2001-2002 au regard du nombre total d'adaptations visé sur cinq ans figure au tableau 1.

**Tableau 1 : Subventions par direction territoriale en 2001-2002**

Île-de-Montréal	29/178 ou 16,2 %
Bas-Saint-Laurent—Gaspésie—Îles-de-la-Madeleine	2/15 ou 13,3 %
Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau	0/8 ou 0 %
Mauricie—Centre-du-Québec	3/12 ou 25 %
Chaudière-Appalaches	6/12 ou 50 %
Québec	4/31 ou 12,9 %
Laval—Mille-Îles	1/14 ou 7,1 %
Est-de-la-Montérégie	3/23 ou 13 %
Ouest-de-la-Montérégie	2/12 ou 16,6 %
Estrie	1/10 ou 10 %
Laurentides-Lanaudière	6/11 ou 54,5 %
Côte-Nord	1/7 ou 14,2 %
Outaouais	1/10 ou 10 %
Abitibi-Témiscamingue—Nord-du-Québec	3/9 ou 33,3 %
<b>TOTAL POUR LE QUÉBEC</b>	<b>62/351 ou 17,6 %</b>

## LES PERSPECTIVES D'AVENIR

L'entrée en vigueur, le 30 juin 2002, de la Loi concernant les services de transport par taxi contribuera assurément à augmenter le nombre de demandes d'aide permettant au Ministère d'atteindre les objectifs quinquennaux qu'il s'est fixés. En effet, cette loi permet la délivrance de nouveaux permis de taxi en vue de répondre à des besoins particuliers, notamment à l'égard des déplacements effectués par des personnes handicapées. À ce jour, depuis le début de l'année 2002-2003, ce sont 39 nouvelles demandes de subvention qui ont été acheminées au Ministère.



# PARTENARIAT

## LE PARTENARIAT PUBLIC-PRIVÉ AU MINISTÈRE DES TRANSPORTS : LE CONTEXTE ET LA DÉMARCHÉ

par Marie-France Fusey, M. Urb., et Sandra Sultana, ing., directrice,  
Bureau de la mise en œuvre du partenariat public-privé

### INTRODUCTION

Placés devant le fardeau grandissant de leur dette, plusieurs gouvernements dans le monde recherchent des façons plus efficaces et moins coûteuses d'offrir les services publics : d'en faire plus, avec toujours moins... Un des outils de plus en plus privilégiés à cet égard est le partenariat public-privé (PPP). D'après les expériences menées ailleurs au Canada et à l'étranger, le PPP permet d'accéder à de nouvelles sources de financement et de réduire le coût par rapport à l'approche traditionnelle de prestation de services.

Dans le *Plan de gestion des déplacements de la région métropolitaine de Montréal*, rendu public par le ministre des Transports en avril 2000, cette nouvelle approche a été proposée pour quatre grands projets de développement, soit le parachèvement des autoroutes 25 et 30 de même que la mise en place d'un système léger sur rail sur l'estacade près du pont Champlain et d'un autre lien entre la Rive-Sud et Montréal.

En décembre de la même année, le gouvernement du Québec a sanctionné la Loi concernant les partenariats en matière d'infrastructures de transport en vue d'encadrer les ententes éventuelles entre le gouvernement et l'entreprise privée. Ces ententes pourront englober la conception, la construction ou la réfection, l'ex-

ploitation, l'entretien et le financement d'infrastructures de transport.

Le présent article définit ce qu'est le PPP et fait ressortir les différences par rapport à l'approche traditionnelle de planification, de réalisation et d'exploitation des projets de transport. Ensuite, l'article exposera la structure organisationnelle et la démarche proposées par le Ministère pour la mise en œuvre de tels projets.

### QU'EST-CE QUE LE PARTENARIAT PUBLIC-PRIVÉ ?

Le Secrétariat du Conseil du trésor du Québec définit le PPP de la façon suivante :

- « [...] une entente contractuelle entre des partenaires public et privé qui stipule des résultats à atteindre pour améliorer une prestation de services publics. Cette entente établit un partage réel des responsabilités, des investissements, des risques et des bénéfices de manière à procurer des avantages mutuels qui favorisent l'atteinte des résultats<sup>1</sup>. »

Pour le Comité fédéral-provincial sur le potentiel d'application du PPP aux routes, ce dernier présente trois caractéristiques essentielles :

- « Le secteur public cède un niveau important de responsabilité et de risque au secteur privé;
- « Les modalités contractuelles s'articulent autour des résultats de rendement plutôt que de l'impact ou des activités de travail;
- « Il y a un nouveau type de rapport entre les secteurs privé et public, appuyé par un engagement contractuel à long terme<sup>2</sup>. »

### L'APPROCHE TRADITIONNELLE

Depuis de nombreuses années, le Ministère recourt au secteur privé pour la majeure partie des travaux d'étude, de conception, de surveillance, de réalisation et d'entretien des routes. Ainsi, au cours de l'année financière 2000-2001, le Ministère a adjugé 743 contrats de construction pour 443 millions de dollars, 266 contrats de déneigement pour 53 millions et 405 contrats de services professionnels pour 59 millions, totalisant 555 millions<sup>3</sup>. »

Cette approche combinant à la fois les travaux en régie et les contrats de service consiste à segmenter un projet en plusieurs éléments ou sous-éléments (plans et devis, construction, entretien, exploitation, etc.) et à solliciter la participation du secteur privé par l'entremise d'appels d'offres qui spécifient de façon détaillée les travaux à exécuter pour chaque élément ou sous-

1. SECRÉTARIAT DU CONSEIL DU TRÉSOR, *Les partenariats d'affaires public-privé (PAPP)*, [En ligne], 2002, [<http://www.tresor.gouv.qc.ca/marche/partenariats/papp.htm#1>] (21 octobre 2002).  
2. TRANSPORTS CANADA, *Contexte des partenariats entre les secteurs privé et public relatifs aux routes au Canada ; groupe de travail fédéral-provincial-territorial sur les partenariats entre les secteurs privé et public*, SG Hambros, pour le Conseil des sous-ministres chargés du transport et de la sécurité routière, mars 1999, p. 4.  
3. MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC, *Rapport annuel 2000-2001*, Sainte-Foy, Les Publications du Québec, 2001, p. 31.

élément. En règle générale, le fournisseur qui répond aux exigences de chacun des devis détaillés, au meilleur prix, est choisi pour effectuer les travaux. Les contrats de service sont généralement de courte durée, pour une seule activité, et n'accordent essentiellement aucun pouvoir décisionnel au fournisseur. L'entreprise privée a la responsabilité de livrer un produit conforme aux exigences particulières préétablies.

### EN QUOI LE PPP EST-IL DIFFÉRENT?

Pour que la notion de PPP s'applique, les conditions suivantes doivent être réunies :

- ❑ un partage des responsabilités et des risques qui y sont associés selon le partenaire public ou privé qui est le plus apte à les assumer;

- ❑ un contrat unique, généralement à long terme, accordé à une entreprise privée ou à un consortium pour plusieurs des composantes d'un projet comme sa conception, sa construction, son exploitation ou son financement;
- ❑ des modalités contractuelles axées sur des résultats plutôt que sur la livraison d'un produit ou d'un service étroitement défini selon des spécifications détaillées.

Le PPP n'implique pas nécessairement le financement en tout ou en partie par le partenaire privé. Il en est de même pour le péage « réel » qui peut être accompagné ou remplacé entièrement par un péage dit « fictif ». Le gouvernement rembourse alors le partenaire privé pour toute la durée de l'entente en fonction de critères de performance préétablis (débit de circulation, taux d'accidents, etc.).

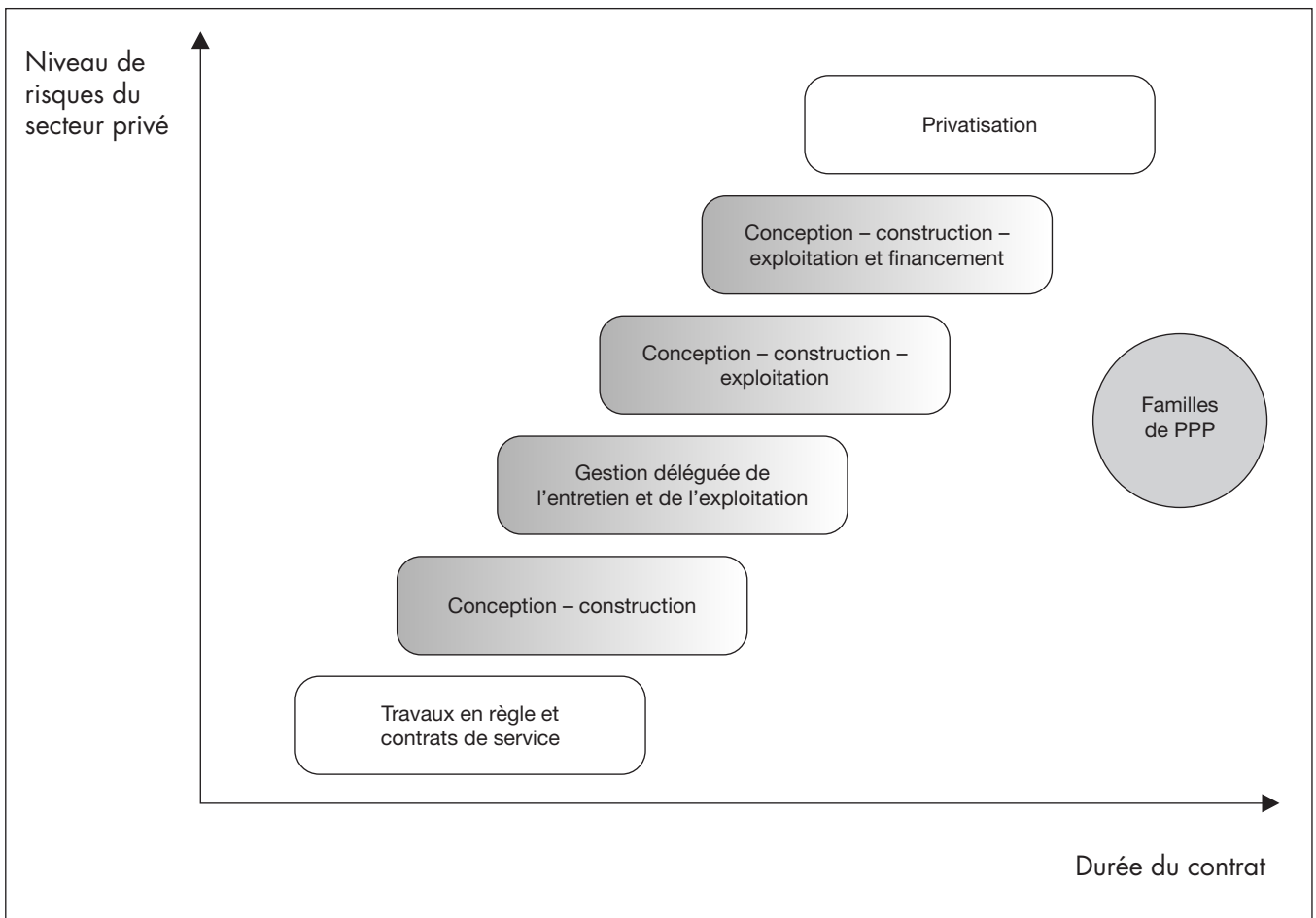
### LE PPP : DES FORMES MULTIPLES

Le PPP englobe un large éventail de formules répartissant des risques et des responsabilités entre les secteurs public et privé. La figure 1 en illustre les grandes familles appliquées aux routes.

Tant l'approche traditionnelle du Ministère, qui allie travaux en régie et contrats de service, que la privatisation ne sont pas considérées comme du PPP. Dans le cas de la privatisation, le gouvernement transfère la presque totalité des risques au secteur privé pour une durée illimitée ainsi que la propriété des actifs. La privatisation du chemin de fer du Canadien National (CN) en est un exemple.

Entre ces deux extrêmes, on trouve, en premier lieu, la famille « conception-construction »,

Figure 1 : Formes de PPP pour les routes





communément appelée design build. Le Ministère a déjà expérimenté cette formule avec succès, notamment lors du contrat de performance de la réfection de l'autoroute 40 à Vaudreuil-Dorion<sup>4</sup>.

Quant à la gestion déléguée de l'exploitation et de l'entretien d'un réseau routier, le gouvernement accorde un contrat à un partenaire privé pour gérer, de façon intégrée, un ensemble d'activités liées à l'exploitation et à l'entretien d'un réseau routier tout en continuant d'en payer le financement et en demeurant propriétaire des actifs. La Colombie-Britannique, l'Alberta et l'Ontario ont délégué l'exploitation d'une partie de leur réseau routier à des partenaires privés.

Enfin, pour les deux dernières catégories de PPP, le gouvernement accorde une franchise, pour une période fixe, à un partenaire privé pour concevoir, réhabiliter ou construire, exploiter et entretenir une infrastructure de transport tout en remplissant les critères de performance prédéterminés, et ce, avec ou sans financement. Le gouvernement demeure propriétaire des actifs et l'infrastructure lui est remise à la fin de l'entente.

L'autoroute Frédéricton-Moncton au Nouveau-Brunswick est un exemple de ce type de PPP avec un péage dit fictif. La vente et l'extension de l'autoroute 407 à Toronto, le pont de la Confédération et l'autoroute 104 en Nouvelle-Écosse constituent aussi d'autres exemples avec, dans ces cas, un péage réel.

Soulignons que le terme " concession ", en usage en France, a une tout autre signification juridique au Québec et qu'il ne peut alors être employé dans ce contexte<sup>5</sup>.

Quelle que soit la forme de PPP retenue, le recours à cette approche ne change en rien la responsabilité ultime de l'État quant à la gestion stratégique du réseau routier. Ce dernier demeure le seul responsable tant de la planification que de l'organisation générale des systèmes de transport sur le territoire.

### DES AVANTAGES APPRÉCIABLES

Le PPP est généralement complexe à mettre en œuvre et à soutenir pendant la durée de l'entente. Dans ce contexte, il s'applique davantage aux projets majeurs où l'on doit miser sur les derniers perfectionnements technologiques, sur des solutions innovatrices ou sur les compétences distinctives du secteur privé en matière commerciale, de gestion et d'innovation. Les principaux avantages du PPP pour une autorité publique sont les suivants<sup>6</sup> :

- une optimisation du projet et une réduction du coût sur la durée de vie du projet (voir l'encadré<sup>7</sup>) par l'intégration des phases de conception, de construction et d'exploitation, à condition qu'il y ait un appel d'offres unique;

Quelques exemples d'économie dans les projets d'infrastructures routières en matière de PPP comparativement au processus d'acquisition traditionnelle :

- l'autoroute 104 en Nouvelle-Écosse : une économie d'au moins 10 %, soit 10 millions de dollars.
- l'autoroute Frédéricton-Moncton au Nouveau-Brunswick : une économie de 22 %, soit 170 millions de dollars.
- huit cas de parachèvement d'autoroute au Royaume-Uni : une réduction de 15 %.

- un accès à de nouvelles sources de financement, ce qui permet à l'État de concevoir des projets avec moins de dépenses même si un certain niveau de subvention est souvent nécessaire. La mise en œuvre d'un projet jugé bénéfique pour la société s'en trouve accélérée;
- le développement de l'innovation et d'une expertise exportable par le transfert technologique et de savoir-faire tant vers les entreprises privées locales que vers le personnel de l'autorité publique participant au projet. Le PPP permet, en effet, d'attirer des experts de haut niveau ayant acquis une grande

4. BERTRAND CORMIER ET DENIS THÉBEAU, «Projet avec garantie de performance de 10 ans sur l'A-40 à Vaudreuil : bilan après 6 ans», Innovation Transport, no 13, septembre 2002, p. 20-26.

5. En effet, d'après le Règlement sur les contrats de concession du gouvernement applicable à la Loi sur l'administration financière (L.R.Q., c. A-6), « le contrat de concession désigne un contrat conclu par le gouvernement en son nom concernant l'exercice par une personne physique ou morale d'une activité de nature commerciale à la place et pour le compte du gouvernement et pour laquelle des redevances sont versées au gouvernement, à l'exclusion de la vente de permis, de licences, de titres ou obligations de la province et de billets de loterie ». Cette définition n'est donc pas du tout applicable à l'expression « concession d'autoroute » en usage en France.

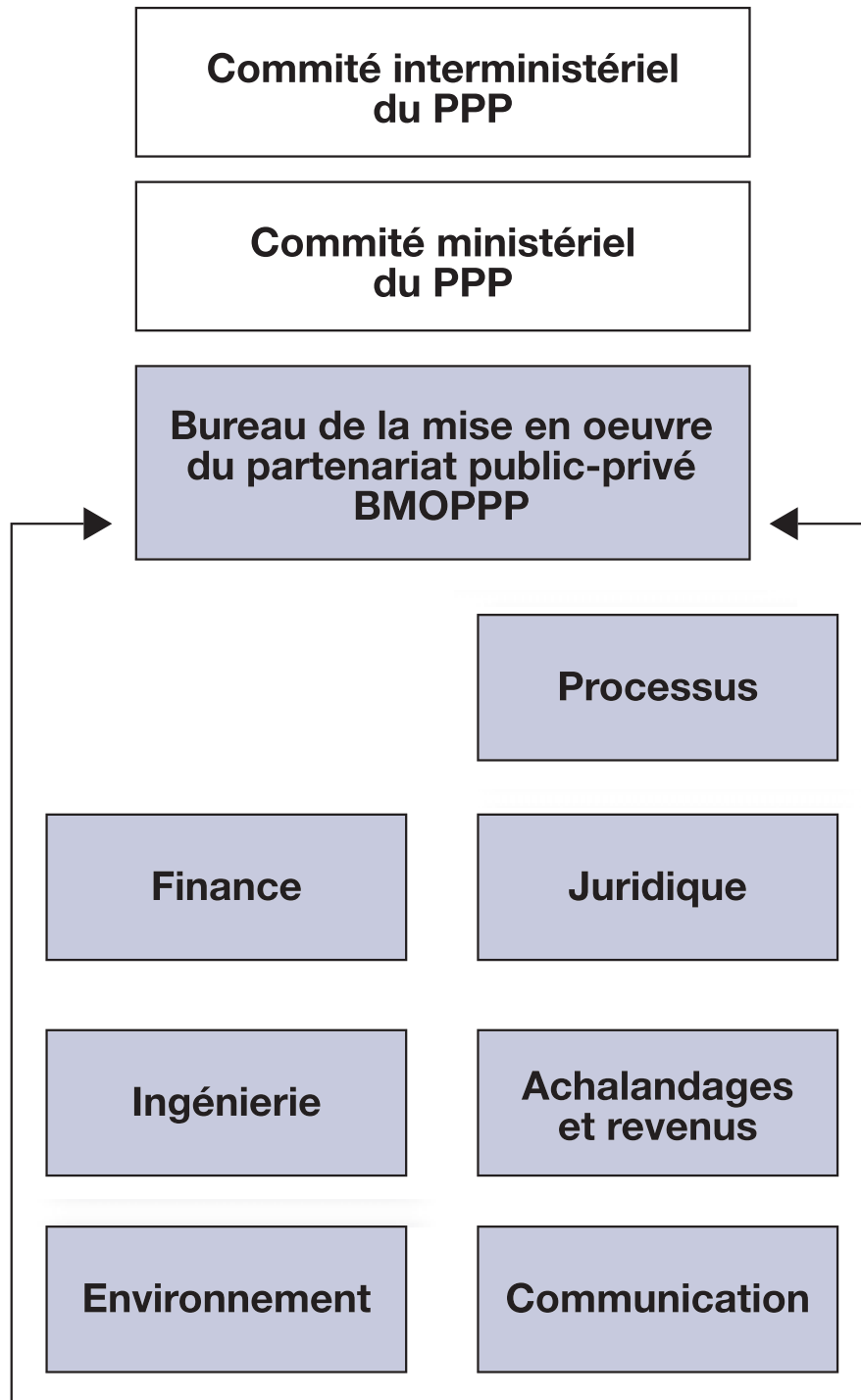
6. JEAN-YVES PERROT ET GAUTIER CHATELUS, Financement des infrastructures et des services collectifs; le recours au partenariat public-privé; les enseignements des expériences françaises dans le monde, Paris, ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement, Direction des affaires économiques et internationales, Presses de l'École nationale des ponts et chaussées, 2000, p. 16-23.

7. TRANSPORTS CANADA, Partenariats entre les secteurs public et privé pour les routes : expérience, structure, financement, applicabilité et évaluation comparative ; rapport final du premier objectif, SG Hambros, pour le Conseil des sous-ministres chargés du transport et de la sécurité routière, mars 1999, p. 36-64.

WILLIAM G. REINHARDT, « Ontario to Double its Money on Highway 407 Sale », Public Works Financing, avril 1999, p. 1-6.

PIERRE TOUPIN ET AUTRES. Autoroute Frédéricton-Moncton au Nouveau-Brunswick, Autoroute 104 en Nouvelle-Écosse; examen des expériences de partenariat public-privé, rapport de mission du 1er au 4 juin 1998, Québec, ministère des Transports du Québec, 1998, 59 p.

**Figure 2 : Bureau de la mise en œuvre du PPP au ministère des Transports**



expérience internationale, qu'ils soient constructeurs, exploitants, ingénieurs, financiers, juristes, etc. Cette expertise doit se retrouver bien sûr du côté du partenaire privé, mais également à l'intérieur de l'autorité publique ou dans les firmes-conseils de cette dernière.

Toutefois, il n'existe pas de recette miracle à appliquer à toutes les situations. Le succès de cette approche réside dans une démarche de planification rigoureuse adaptée aux caractéristiques de chaque projet.

### **LA MISE EN ŒUVRE DU PPP AU MINISTÈRE**

Depuis quelques années, la Direction du partenariat, de la modélisation et de la géomatique du Ministère étudie les expériences de PPP, notamment au Canada, aux États-Unis et en Europe. Elle participe également à un groupe de travail fédéral-provincial afin d'examiner le potentiel d'application du PPP au réseau routier au Canada<sup>8</sup>. Cette direction a le mandat d'élaborer les orientations et le cadre de gestion en vue de soutenir la mise en œuvre de PPP en matière de transport.

Pour la concrétisation de projets, le Ministère a créé, en septembre 2001, le Bureau de la mise en œuvre du partenariat public-privé (BMOPPP) relevant de la Direction générale de Montréal et de l'Ouest (voir la figure 2).

Le BMOPPP est composé de sept coordonnateurs dans les domaines suivants : processus, finance, juridique, ingénierie, achalandages et revenus, environnement et communication. Ces coordonnateurs sont assistés par des firmes d'experts-conseils et des spécialistes des directions générales des politiques et de la sécurité en transport, des infrastructures et des technologies de même que des services à la gestion.

8. TRANSPORTS CANADA, Groupe du politique partenariats secteur public-secteur privé, [En ligne], 2002, [<http://www.tc.gc.ca/pol/en/ppp/french/rapports.htm>] (21 octobre 2002).

Un comité ministériel, regroupant des représentants de ces directions générales, approuve les orientations à l'égard des projets, des processus et de leurs étapes et les transmet au comité interministériel.

Ce dernier comité, formé des sous-ministres du Secrétariat du Conseil du trésor, des ministères des Finances, de l'Environnement, de l'Industrie et du Commerce, des Affaires municipales et de la Métropole et, évidemment, des Transports, encadre toute la démarche. Ce comité proposera au ministre des Transports, qui recommandera au Conseil des ministres :

- le projet de référence retenu;
- le processus de sélection du partenaire comprenant les critères de sélection;
- après l'évaluation des offres, le partenaire qui semble le plus apte à réaliser le projet et à en optimiser les bénéfices pour la collectivité québécoise.

## DEUX PROJETS EN ROUTE

Le premier projet consiste à terminer l'autoroute 25 entre le boulevard Henri-Bourassa à Montréal et l'autoroute 440 à Laval. L'autoroute est à trois voies dans chaque direction sur une distance de 7,2 km; cela inclut un pont de 1,2 km enjambant la rivière des Prairies. Le projet comprend également l'aménagement d'une voie réservée au transport en commun et d'une piste cyclable.

Le second projet vise à parachever l'autoroute 30 sur une distance de 42 km. Deux tronçons sont à compléter. Le premier, d'une longueur de 35 km, reliant Châteauguay et Vaudreuil-Dorion, est une autoroute à deux voies dans chaque direction. Le projet comprend, entre autres, la construction de deux ponts enjambant le canal de Beauharnois ainsi que le fleuve Saint-Laurent.

Le second tronçon relie Candiac à Sainte-Catherine sur une distance de 7 km. L'autoroute

compte également deux voies dans chaque direction avec, en plus, des chemins de desserte sur toute sa longueur.

## LA DÉMARCHE DE RÉALISATION

D'ici à la mise en service de ces tronçons autoroutiers, plusieurs étapes seront franchies. D'abord, le BMOPPP coordonnera les analyses préalables nécessaires et s'assurera de la mise en place d'un processus d'attribution de contrats efficace, transparent et équitable.

Une fois les autorisations environnementales obtenues du gouvernement du Québec, le BMOPPP passera au processus d'attribution du contrat. La première étape est alors l'appel de qualification. L'objet de cette étape est d'évaluer la capacité financière et technique des soumissionnaires à réaliser le projet. La deuxième étape consiste en un appel d'offres en vue de choisir le partenaire privé. Le Ministère procédera ensuite à



l'attribution du contrat. Après sa signature, un mécanisme de suivi sera mis en place pour toute la durée de l'entente.

## LES ANALYSES EN COURS

Le BMOPPP élabore actuellement un dossier d'affaires pour le projet de parachèvement de l'autoroute 25. Son objectif est d'établir si le recours au PPP pour la réalisation de ce projet est susceptible de se traduire par des gains de qualité ou d'efficience par comparaison avec le mode traditionnel.

Le BMOPPP évalue, pour ce faire, dans le cas du projet retenu, le coût et les revenus potentiels en fonction de l'achalandage prévu et du scénario optimal de tarification. Il effectue, en outre, les analyses financières et détermine la forme et l'étendue optimales du PPP. C'est ce que l'on appelle le « projet de référence réalisé sous forme de PPP ».

Parallèlement, le BMOPPP élabore un « comparateur public » qui, comme son nom l'indique, est le projet livré par le secteur public selon l'approche traditionnelle. Une analyse comparative des deux modes de prestation permettra de choisir celui qui offre la meilleure valeur.

Si l'opportunité du projet réalisé sous forme de PPP est démontrée et que les autorisations environnementales sont obtenues de la part du gouvernement du Québec, le processus d'attribution du contrat sera enclenché. En vue de préparer ce processus, le BMOPPP aura proposé, au préalable, une stratégie. À cette fin, il aura déterminé, notamment, des critères de sélection et élaboré un devis de performance intégrant les exigences techniques et environnementales du gouvernement.

## UNE AVENUE PROMETTEUSE

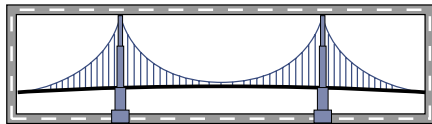
À l'instar de plusieurs autorités responsables des transports dans le monde, le Ministère s'engage dans la voie du PPP afin de profiter de nouvelles sources de financement et d'une meilleure qualité de service à moindre coût.

Dans ce contexte, le Ministère s'est donné une structure organisationnelle dont la démarche rigoureuse permet d'évaluer les avantages, pour la société québécoise, de réaliser des projets à l'aide d'un PPP.

## POUR EN SAVOIR PLUS

Pour plus d'information sur le PPP en général et son application au domaine des transports, le lecteur peut consulter les liens internet suivants :

- ❑ Le Bureau de la mise en œuvre du partenariat public-privé du ministère des Transports : <http://www.mtq.gouv.qc.ca/partenariat/index.htm>
- ❑ Le Bureau des partenariats d'affaires (BPA) du Secrétariat du Conseil du trésor : <http://www.tresor.gouv.qc.ca/marche/partenariats/>
- ❑ L'Institut pour le partenariat public-privé : <http://www.ippp.org/>
- ❑ Transport Canada : <http://www.tc.gc.ca/pol/en/ppp/french/rapports.htm>
- ❑ Industrie Canada : [http://strategis.ic.gc.ca/sc\\_indps/construction/index.html](http://strategis.ic.gc.ca/sc_indps/construction/index.html)
- ❑ la Banque mondiale : <http://www.ppiaf.org/toolkits/ppphighways/index.htm>
- ❑ le pont de la Confédération (Nouvelle-Écosse/Île du Prince-Édouard) : <http://www.confederationbridge.com/>
- ❑ l'autoroute 407 à Toronto : <http://www.407etr.com/intro/index.htmlA-407>
- ❑ l'autoroute 86 à Paris : <http://www.a86ouest.com/home/home.cfm>



## ÉVALUATION DE L'AGRESSIVITÉ DU TRAFIC LOURD SUR LES CHAUSSÉES

Par Fritz Prophète, ingénieur

Service des chaussées, Direction du Laboratoire des chaussées, Ministère des Transports

### INTRODUCTION

Le présent article décrit un système permettant d'évaluer l'agressivité du trafic lourd sur les chaussées. Il a été utilisé par le Service des chaussées du ministère des Transports du Québec dans le contexte de l'étude portant sur l'impact des restrictions de charge sur l'économie du Québec. Le système a été conçu à partir de données relevées aux stations de pesage en marche. Il permet d'obtenir le portrait saisonnier de l'agressivité exercée par les véhicules lourds sur le réseau routier, d'évaluer l'impact du trafic lourd sur les chaussées et l'efficacité des restrictions de charge pour protéger le réseau routier.

### 1. CONTEXTE

Le réseau routier entretenu par le Ministère totalise environ 28 000 km. Le nombre de véhicules lourds (VL) immatriculés au Québec augmente chaque année. En 1995, ces véhicules parcouraient une distance moyenne de l'ordre de 53 000 km<sup>1</sup>. Une étude réalisée par Nix et Jones<sup>2</sup> révèle que 23 % des camions circulaient à pleine capacité quant au poids permis. En fonction du schéma d'utilisation du réseau routier, il a été possible d'évaluer la masse totale moyenne d'un véhicule lourd en service à 23 000 kg<sup>3</sup>.

Le Ministère a établi divers règlements qui sont des outils lui permettant de gérer le déplacement des véhicules lourds. En période normale, l'amplitude des masses axiales varie d'environ 9 000 à 32 000 kg, selon la configuration de l'essieu. Ces règlements, portant sur les normes de charge et de dimension, tiennent compte des conditions climatiques qui influent particulièrement sur le comportement des chaussées en réduisant les masses axiales de 6 à 20 % durant

le dégel. En agissant ainsi, le Ministère vise à concilier de la meilleure façon possible des intérêts divergents : la protection du patrimoine routier (un bien commun) ainsi que les besoins de croissance et de compétitivité de l'industrie.

### 2. TRAFIC

Sur le plan de la circulation, en fonction du débit journalier moyen annuel (DJMA) des véhicules, le réseau routier est divisé en secteurs où le trafic est uniforme. Ils sont désignés sous le nom de " section de trafic ". Celles-ci comportent des stations qui relèvent le trafic soit par comptage, soit par comptage et classification. Il en existe environ 3 500. La seule composante du trafic lourd relevée dans ces sections est le nombre de passages des véhicules ou leur fréquence.

Le Ministère a aussi implanté un réseau de stations de pesage en marche comportant actuellement environ dix stations. Dans ces dernières sont relevés le nombre de véhicules, leur classe et leurs masses axiales. On trouve dans ces stations les trois composantes élémentaires de la sollicitation du trafic lourd : le nombre de véhicules, le niveau de chargement et l'agressivité.

La formule du Guide de dimensionnement des chaussées souples (AASHTO : Guide for Design of Pavement Structures 1986) est utilisée pour calculer l'agressivité des véhicules lourds, qui s'exprime en équivalent de charge axiale simple (ECAS). L'agressivité repose sur la notion de dommage relatif, quand il s'agit de comparer un essieu à un autre. L'unité d'ECAS correspond à un nombre de passages équivalents d'un essieu simple standard de 8 182 kg qui produit le même dommage que celui qui est causé par le passage

d'un essieu de masse donnée. Le nombre de passages exprimé en ECAS représente aussi la durée de vie d'une chaussée.

### 3. SYSTÈME D'ÉVALUATION DE L'AGRESSIVITÉ

#### 3.1 Principe

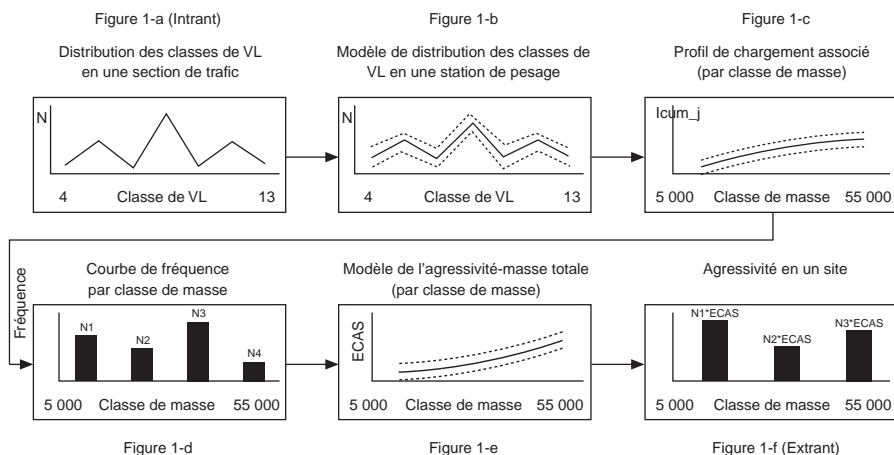
Le système d'évaluation de l'agressivité caractérise chacune des trois composantes élémentaires de l'action du trafic lourd (le nombre, la charge et l'agressivité) à l'aide de modèles qui leur sont propres. Les trois modèles qui définissent ces composantes sont les suivants :

- la distribution journalière de différentes classes de véhicules lourds, composante de la sollicitation exprimée selon le nombre de véhicules ou la fréquence des passages;
- le profil journalier de chargement, composante décrivant l'amplitude des masses totales des véhicules lourds;
- enfin, la distribution journalière de l'agressivité des véhicules lourds en fonction de leur masse totale, composante permettant d'établir le niveau d'agressivité.

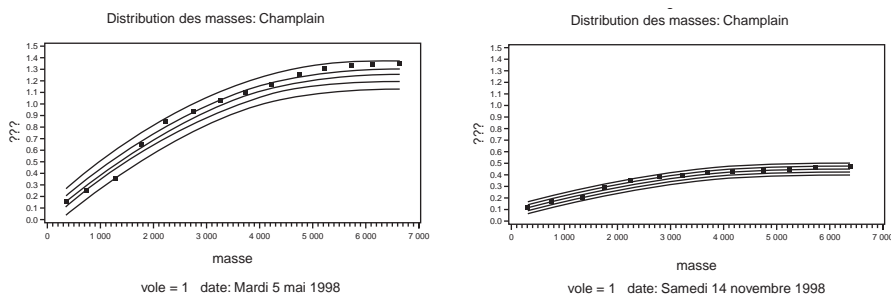
Le principe de base du système repose sur l'hypothèse selon laquelle il existe une association typique entre ces composantes élémentaires en un site donné. Dans une telle association, la connaissance d'une composante permet de déduire les autres composantes. En extrapolant ce principe aux stations de comptage en classification, on peut estimer les trois composantes de l'action du trafic lourd pour chacun des 3 500 sites où l'on ne relève qu'une composante (le nombre).



**Figure 1 : Système d'évaluation de l'agressivité**



**Figure 2 : Profil de chargement pour un jour de semaine et un jour de fin de semaine**



Pour déterminer les variations saisonnières de l'agressivité découlant des restrictions de charge imposées en période de dégel, un modèle général de réduction de l'agressivité a été établi; c'est le quatrième modèle du système d'évaluation. En effet, au moment où la capacité de support des chaussées est la plus faible, ce dernier modèle permet de simuler divers scénarios de restriction des masses axiales et d'évaluer leur efficacité quant au degré de protection qu'ils fournissent au réseau routier.

### 3.2 Description du système d'évaluation

La figure 1 décrit les modèles et le principe de fonctionnement du système d'évaluation. La figure 1-a montre une distribution journalière en nombre de véhicules lourds, par classe de véhicules, sur une section de trafic. Elle correspond à la signature du trafic lourd dans cette section et constitue l'intrant au système d'évaluation de l'agressivité. Les trois figures qui suivent (figures 1-b, 1-c et 1-d) représentent les modèles du système d'évaluation de l'agressivité. La figure

1-b regroupe plusieurs types de distribution journalière de différentes classes de véhicules lourds provenant des stations de pesage en marche. Cette figure détermine la condition d'entrée d'une signature de trafic lourd au système d'évaluation. Les figures 1-c et 1-d représentent respectivement le profil de chargement journalier et la courbe de fréquence journalière par classe de masse des véhicules. La courbe de fréquence journalière (figure 1-d) est déduite du profil de chargement journalier (figure 1-c). Ces deux figures (figures 1-c et 1-d) permettent en fait d'attribuer à une signature de trafic le mode de chargement associé à la condition de distribution à laquelle elle satisfait. La figure 1-e montre la distribution journalière de l'agressivité qui permet d'évaluer le coefficient d'agressivité des véhicules lourds en fonction de leur classe de masse totale. La figure 1-f, obtenue en multipliant les figures 1-d et 1-e, est l'extrant du système d'évaluation qui donne l'agressivité totale en un site. Le système d'évaluation permet donc d'estimer l'agressivité en ECAS sur une section de trafic où

les véhicules sont comptés et en même temps classifiés, mais sans être pesés.

#### 3.2.1 Distribution par classe de véhicules lourds

Le modèle de distribution par classe (figure 1-b) caractérise le nombre de passages de véhicules lourds à une station de pesage en marche. Il représente la composante de sollicitation du trafic selon le nombre de passages ou leur fréquence. Des modèles distincts sont déterminés pour les jours de semaine et les jours de fin de semaine. Ils permettent d'établir la correspondance entre les stations de pesage en marche et les sections de trafic où il ne se fait que des relevés de classification.

#### 3.2.2 Profil de chargement

Le profil de chargement (figure 1-c) représente la distribution journalière d'un indice cumulé de sollicitation en fonction des classes de masse totale du trafic en un site. C'est la composante de sollicitation selon l'amplitude des masses totales. L'indice cumulé (icum\_j) de sollicitation est le rapport entre le nombre de véhicules lourds (N) en un site et un nombre de référence (Nréf.). Ce dernier est établi à 800, ce qui représente, approximativement, le nombre moyen journalier de véhicules lourds enregistrés aux stations de pesage utilisées dans la présente étude. Cet indice permet de comparer, sur une base commune, le niveau de sollicitation d'une journée à celui d'une autre ou le niveau de sollicitation d'un endroit à celui d'un autre.

Les modèles qui définissent les graphiques de la figure 2 ont la forme fonctionnelle suivante :

$$\text{icum}_j = b_0 + (b_1 \times \text{masse}) + (b_2 \times (\text{masse})^2); \quad R^2 > 0,98 \quad (1)$$

avec

$\sigma_m$  : écart type déterminant l'intervalle de confiance pour la valeur moyenne d'un échantillon;

$\sigma_i$  : écart type déterminant l'intervalle de tolérance pour une distribution journalière individuelle.

Sur la figure 2, les courbes limites sont établies à  $\pm 2$  écarts types, correspondant à chaque type d'intervalle. Les paramètres du modèle sont déterminés en prenant un échantillon aléatoire de seize jours, que ce soit pour le modèle de la semaine ou celui de la fin de semaine. On vérifie par la suite que le profil de chargement d'une journée quelconque de semaine (figure 2-a) ou de fin de semaine (figure 2-b) reste à l'intérieur de son propre fuseau. Les paramètres obtenus à la station de Champlain pour les jours de semaine sont :

$$b_0 = 0,83 \times 10^2; b_1 = 0,4 \times 10^4;$$

$$b_2 = -0,3 \times 10^9; \sigma_m = 2,5045 \times 10^2;$$

$$\sigma_i = 6,1337 \times 10^2$$

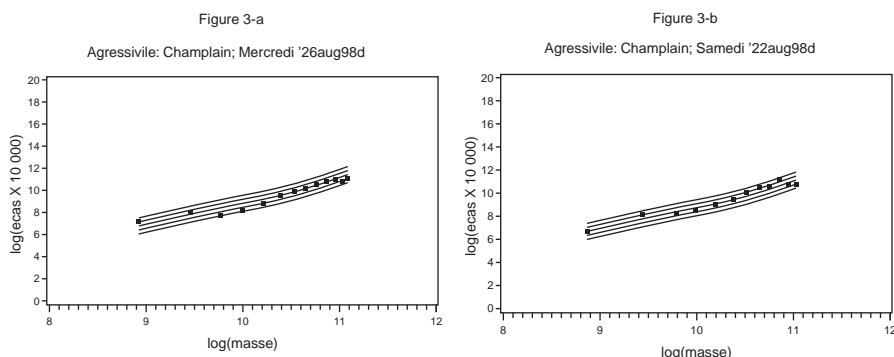
### 3.2.3 Histogramme de fréquence

La figure 1-d représente la courbe de fréquence journalière par classe de masse des véhicules. Elle correspond à la transformation de la distribution journalière du nombre de véhicules lourds par classe (figure 1-a) en une courbe de fréquence qui donne leur nombre en fonction de leur classe de masse totale.

### 3.2.4 Agressivité et masse totale

La figure 1-e représente le modèle permettant de déterminer l'agressivité journalière des véhicules, exprimée en ECAS, en fonction de leur classe de masse totale. C'est la troisième composante de la sollicitation du trafic lourd sur la chaussée. L'intervalle de classe de masse totale est de 5 t. Quatorze classes de masse totale ont été établies. La plus petite comprend les véhicules de masse inférieure à 5 t. La classe supérieure est celle des véhicules qui ont une masse totale dépassant 65 t. La figure 3 (3-a et 3-b) montre la courbe du modèle représenté par l'équation (2). Les points qui se trouvent à l'intérieur des fuseaux sont ceux de l'agressivité pour un jour de semaine et un jour de fin de semaine. Il est vérifié que, indépendamment du jour de semaine et de la station de pesage en marche considérés, le même modèle (équation (2)) peut être utilisé pour représenter la distribution du coefficient d'agressivité des véhicules lourds en fonction de leur classe de masse totale.

**Figure 3 : Agressivité et masse totale**



La forme fonctionnelle du modèle est donnée par l'équation suivante :

$$\text{Ln}(\text{ecas} \times 10000) = b_0 + (b_1 \times \text{Ln}(\text{masse})) + (b_2 \times (\text{Ln}(\text{masse}))^2) + (b_3 \times (\text{Ln}(\text{masse}))^3) \quad (2)$$

$$R^2 > 0,98$$

$$\text{avec } b_0 = -304,4940; b_1 = 92,6629;$$

$$b_2 = -9,3081; b_3 = 0,3175;$$

$\sigma_m = 0,1620$  : écart type déterminant l'intervalle de confiance pour la valeur moyenne d'un échantillon;

$\sigma_i = 0,3616$  : écart type déterminant l'intervalle de tolérance pour une distribution journalière individuelle.

Un échantillon aléatoire de quinze jours de semaine a été utilisé pour établir le modèle. Comme dans le cas précédent, les courbes limites sont établies à  $\pm 2$  écarts types, selon la nature de l'intervalle considéré. On vérifie par la suite que la distribution de l'agressivité des véhicules pour un jour quelconque de semaine (figure 3-a) ou de fin de semaine (figure 3-b) entre dans le fuseau tracé à l'aide de l'équation (2).

Alors que l'équation (2) permet d'évaluer l'agressivité en un site en fonction de la distribution journalière des masses totales des véhicules, il peut être utile de calculer le coefficient d'agressivité du véhicule lourd type lorsque sa seule masse totale moyenne journalière est connue. L'équation (2) a donc été ajustée en y ajoutant un coefficient de calage. On obtient alors l'équation suivante :

$$\text{Ln}(\text{ecas} \times 10000) = b_0 + (b_1 \times \text{Ln}(\text{MTM})) + (b_2 \times (\text{Ln}(\text{MTM}))^2) + (b_3 \times (\text{Ln}(\text{MTM}))^3) + k \quad (3)$$

Où MTM : masse totale moyenne journalière d'un véhicule lourd type en un site;

k : coefficient de calage.

Le coefficient k est déterminé en fonction de la marge d'erreur entre l'agressivité moyenne journalière évaluée selon l'équation (2) et la moyenne journalière de l'agressivité des véhicules relevés en un site. Le tableau 1 donne la valeur de k pour les stations de pesage utilisées et selon les données de l'année 1998. Ces valeurs de k sont ensuite réintroduites dans l'équation (3) pour estimer les coefficients d'agressivité journaliers d'un véhicule lourd en fonction de sa masse totale moyenne journalière à chaque station durant l'année 1999. Les deux dernières colonnes du tableau 1 indiquent les marges d'erreur obtenues lorsque l'équation (3) est employée et la fiabilité associée. Le niveau de fiabilité exprime le pourcentage de jours durant l'année 1999 où la marge d'erreur a été de 20 ou de 25 % au plus. Une erreur de plus ou moins 20 ou 25 % sur l'agressivité correspond à une erreur de plus ou moins 5 ou 6 % sur les masses axiales et la masse totale d'un véhicule. L'impact de ces marges d'erreur sur l'épaisseur d'un renforcement en enrobé bitumineux est, au maximum, de plus ou moins 5 mm. Cet impact est donc minime.

Lorsque les données de toutes les stations utilisées sont combinées, on obtient pour k une valeur moyenne égale à 0,42. La fiabilité asso-

**Tableau 1 Coefficient de calage k pour les quatre sites étudiés**

Station	Voie	Coefficient k	Erreur (%)	Fiabilité (%)
Scott	1	0,22	20 25	70 81
Champlain	1	0,47	20 25	81 91
Batiscan	1	0,40	20 25	48 61
Donnacona	4	0,37	20 25	74 81

ciée dans ce cas est de 83 et de 88 % pour les marges d'erreur respectives de 20 et de 25 %. Avec la valeur de k de 0,42, le coefficient d'agressivité pour un seul passage d'un véhicule lourd de masse moyenne égale à 23 000 kg est estimé à 1,11 ECAS.

**3.2.5 Application à tout le réseau**

Le portrait concernant l'agressivité du réseau routier s'obtient en déterminant, parmi la gamme des modèles de distribution journalière (figure 1-b) élaborés aux stations de pesage en marche, celle qui coïncide le mieux avec la signature du trafic lourd (figure 1-a) sur une section de trafic et permet, ainsi, de lui assigner un mode de chargement. Si l'on suit cette procédure, l'évaluation de l'agressivité peut être étendue à l'ensemble du réseau routier. Toutefois, l'amélioration de cette procédure nécessite la connaissance d'un plus grand ensemble qui associe les modèles représentant les composantes de sollicitation du trafic, donc l'installation de plus en plus

de stations de pesage en marche sur le réseau routier.

**3.3 Variations saisonnières de l'agressivité**

Durant la période de dégel, le Ministère impose des restrictions, en limitant l'amplitude des masses axiales. Cette mesure entraîne une variation qui correspond à une réduction de l'agressivité du trafic lourd pendant cette période. L'équation (4) exprime la réduction de l'agressivité totale en fonction des réductions sur les composantes élémentaires de la sollicitation du trafic, soit le nombre de passages et l'agressivité du véhicule lourd type 4<sup>4</sup> :

$$\Delta ECAS_T = \Delta_n + (1 - \Delta_n) \Delta_e \quad (4)$$

Où  $\Delta ECAS_T$  : réduction de l'agressivité totale mensuelle en période de restriction par rapport à la période hors restriction;

$\Delta_n$  : réduction du nombre de passages mensuels du véhicule lourd type en période de restriction par rapport à la période hors restriction;

$\Delta_e$  : réduction de l'agressivité du véhicule lourd type en période de restriction par rapport à la période hors restriction.

Cette équation généralise les phénomènes de réduction de l'agressivité observés découlant des variations saisonnières causées par les restrictions de charge.

Les variations de masse et d'agressivité du véhicule lourd type sont simulées pour neuf scénarios de restriction sur les masses axiales à partir des mesures faites aux stations de pesage en marche. Elles sont présentées dans le tableau 2.

Le scénario no 4 représente le cas des restrictions imposées en 1998. À chaque cas de restriction des masses axiales correspond une réduction de la masse totale et, par conséquent, de l'agressivité du véhicule lourd type. Le modèle de l'équation (5) a été déterminé à l'aide des données de l'année 1998, relevées aux stations de pesage en marche. La relation exprime la réduction de l'agressivité du véhicule lourd type en fonction de la réduction de sa masse totale pendant la période de dégel :

$$\Delta_e = 7,15 \times 10^{-3} + 7,41 \times \Delta_{mtot} - 33,41 \times (\Delta_{mtot})^2 \quad (5)$$

$$R^2 > 0,99$$

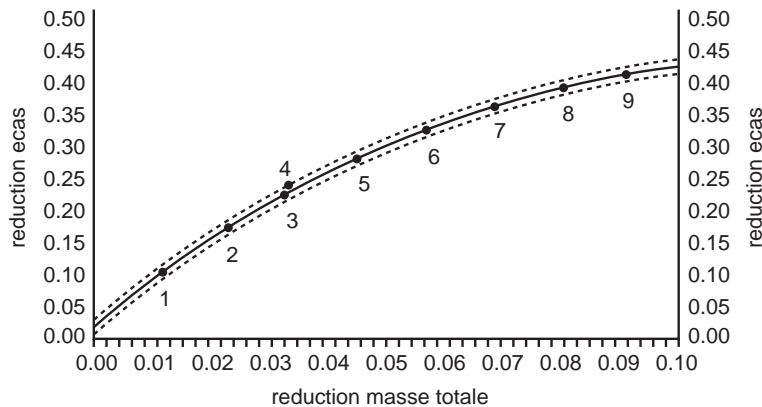
Où  $\Delta_e$  : réduction de l'agressivité d'un passage du véhicule lourd type;

$\Delta_{mtot}$  : réduction de la masse totale du véhicule lourd type.

**Tableau 2 Scénarios de restriction**

Scénario (n°)	Simple (%)	Tandem (%)	Essieu triple (%)	Essieu quadruple (%)	Réduction de la masse ( $\Delta_{mtot}$ %)	Réduction de l'ECAS ( $\Delta_e$ %)
1	5	5	5	5	1,14	8
2	10	10	10	10	2,27	16
3	14	14	14	14	3,18	20
4	20	14	15	6	3,30	22
5	20	20	20	20	4,54	27
6	25	25	25	25	5,68	32
7	30	30	30	30	6,81	35
8	35	35	35	35	7,94	38
9	40	40	40	40	9,08	41

**Figure 4** Modèle de réduction de l'agressivité du véhicule lourd type en fonction de la réduction de sa masse totale



La figure 4 donne une représentation graphique du modèle :

Il faut remarquer en particulier que  $\Delta ECAS_T = \Delta_e$  (équation (4)) lorsque la réduction du nombre de passages est nulle.

### 3.3.1 Interprétation de l'équation (4)

L'objet des restrictions est de limiter l'amplitude des dommages qui peuvent être causés aux chaussées par les charges lourdes des véhicules circulant sur le réseau routier au moment du dégel. L'équation (4) permet d'évaluer l'efficacité des restrictions imposées. Selon les valeurs de  $\Delta ECAS_T$ , le niveau de protection obtenu grâce aux restrictions de charge varie comme suit :

- $\Delta ECAS_T > 0$  : les restrictions imposées protègent bien les chaussées;
- $\Delta ECAS_T = 0$  : c'est une situation d'équilibre en ce sens qu'il n'y a ni perte ni gain de performance des chaussées;
- $\Delta ECAS_T < 0$  : le niveau de restriction est insuffisant et n'offre pas réellement de protection. Ce cas correspond à une augmentation du nombre de véhicules lourds, qui compense la diminution des charges, et fait en sorte que l'agressivité est tout de même plus élevée pendant la période de dégel, malgré les restrictions imposées.

À un scénario de restriction donné (équation (5)) correspond une réduction de l'agressivité du véhicule lourd type ( $\Delta_e$ ). La réduction de l'agressivité totale ( $\Delta ECAS_T$ ) dépendra alors de la réduction du nombre de passages du véhicule

lourd type ( $\Delta_n$ ). Selon l'amplitude de la variation de la composante ( $\Delta_n$ ), les trois cas décrits précédemment sont possibles. À titre d'exemple, prenons le cas du statu quo (scénario 4, tableau 2). Pour  $\Delta_e = 0,22$ , l'équation (4) s'écrit ainsi :

$$\Delta ECAS_T = 0,22 + 0,78 \Delta_n \quad (6)$$

$$\Delta ECAS_T = 0 \text{ lorsque } \Delta_n = -0,28$$

Pour toutes les valeurs de  $\Delta_n$  inférieures à  $-0,28$  ou  $-28\%$ , le niveau de restriction imposé serait insuffisant. En 1998 et en 1999, les valeurs du  $\Delta_n$  relevées étaient respectivement de 24 et 22 %. Les restrictions imposées étaient alors efficaces.

## CONCLUSION

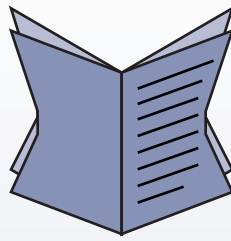
Le système d'évaluation de l'agressivité présenté a été établi à l'aide des données relevées aux stations de pesage en marche. Ce système regroupe l'ensemble des associations caractéristiques existant entre les composantes élémentaires de l'action du trafic. Il permet de déterminer l'agressivité aux endroits du réseau routier où il n'y a que des relevés de classification et d'évaluer par la suite l'impact du trafic lourd. Le système fournit aussi la possibilité de tracer le portrait saisonnier de l'agressivité à l'aide d'un modèle généralisé de réduction de l'agressivité découlant des restrictions de charge. L'évaluation de l'efficacité des restrictions à protéger le réseau routier est effectuée à l'aide de ce modèle. On

pourra y associer ensuite l'impact économique<sup>5</sup> découlant des variations saisonnières de sollicitation du trafic lourd dues aux restrictions de charge ainsi que des variations de portance des chaussées attribuables aux changements dans les propriétés physiques et mécaniques des couches de sol au dégel.

De façon générale, la connaissance de l'agressivité déterminée au moyen du système exposé dans le présent article permet d'évaluer l'impact du trafic lourd sur la chaussée, de prévoir les dégradations, d'améliorer la réglementation et de préciser le coût aux usagers.

## RÉFÉRENCES

1. G. CORBIN et G. GONTHIER, *Étude d'Impact des nouvelles normes de charges et dimensions de 1998 sur le camionnage au Québec*, Québec, Bibliothèque nationale du Québec, ISBN 2-550-33679-8, décembre 1998, 179 p.
2. F.P. NIX et J. JONES, en association avec le consultant CANARAIL, rapport final : *Étude sur les effets économiques et sur les transferts modaux des variations de charge autorisées des véhicules lourds*, Québec, ministère des Transports du Québec, septembre 1997, 146 p.
3. G. GONTHIER, *Évaluation et analyse statistique du transport routier des marchandises au Québec*, Québec, ministère des Transports du Québec (rapport interne), novembre 1999, 9 p.
4. F. PROPHÈTE et D. SAINT-LAURENT, *Using WIM and FWD Data to Evaluate the Impact of Load Restrictions on Pavements*, Orlando, Third International Conference on Weight-in-Motion, 13 au 15 mai 2002, pp. 305-314.
5. D. SAINT-LAURENT et F. PROPHÈTE, *Évaluation mécaniste de l'impact des restrictions de charge en période de dégel sur les chaussées souples*, Winnipeg, Congrès annuel de l'association des transports du Canada, 15 au 18 septembre 2002, 20p.



## **Rapport de l'étude sur l'utilisation en chantier des appareils nucléodensimètres à lecture de densité pour couches minces**

**Sylvain Naud, ingénieur, Yves Robitaille, technicien**

**Avec la collaboration de Claude Laberge, statisticien (firme Statex), et de Jacques Robidoux, ingénieur**

**Ministère des Transports du Québec, Direction du laboratoire des chaussées**

La compacité d'un revêtement bitumineux en conditionne la durabilité. En effet, un revêtement qui n'est pas assez densifié sera sujet à des problèmes d'ornières ou d'arrachement et à l'oxydation de son bitume. Une méthode efficace pour déterminer la compacité du revêtement est l'analyse en laboratoire d'échantillons prélevés au chantier. Quoique cette méthode permette de produire des résultats fiables, elle est destructive et les résultats sont connus trop tardivement pour effectuer une action corrective qui assurerait la longévité du pavage. Les besoins pour une méthode d'essai plus rapide et non destructive ont donc incité le ministère des Transports du Québec à utiliser des nucléodensimètres.

Ainsi, le Ministère a adopté, depuis plusieurs années, l'utilisation des nucléodensimètres à lecture de densité pour couches minces afin de déterminer la compacité des enrobés lors de l'acceptation des travaux de revêtement bitumineux. Il s'avère que les résultats obtenus variaient selon les utilisateurs et selon le type d'enrobé puisque aucune méthode d'essai n'avait été retenue officiellement par le Ministère.

Une étude a donc été réalisée en utilisant les modes de lecture et les temps d'essai proposés par le fabricant en vue de déterminer une méthode d'essai qui serait utilisée de façon uniforme dans tous les contrats du Ministère. Les objectifs étaient les suivants :

- trouver une méthode d'essai adaptée aux différents types d'enrobés normalisés par le Ministère;
- évaluer la fiabilité des mesures en fonction du temps de lecture utilisé ainsi que du nombre de lectures effectuées;
- évaluer l'influence de l'environnement immédiat (pont d'étagement, glissière de béton, température, etc.);

- dans le cas où le mode de lecture avec facteur de correction sera retenu, vérifier si un même facteur de correction peut s'appliquer à plusieurs appareils ainsi qu'à différents types d'enrobé.

L'analyse statistique effectuée sur les 1 187 lectures recueillies au cours de l'étude a permis de mettre au point une méthode d'essai fiable, utilisant le mode de lecture avec facteur de correction et un temps de lecture de 30 s.

## **Guide de détermination des limites de vitesse sur les chemins du réseau routier municipal, 3e éd.**

**Ministère des Transports du Québec, Service des politiques et des analyses en sécurité, Direction de la sécurité en transport**

Quelle limite de vitesse doit-on afficher sur tel tronçon de chemin, dans tel quartier ? D'une part, l' élu municipal se voit souvent demander par la population d'abaisser la limite de vitesse pour des raisons de sécurité et, d'autre part, certains automobilistes lui réclament une limite de vitesse plus élevée. La vitesse est évidemment un sujet controversé. Le besoin d'un outil pour faciliter la prise de décision concernant le réseau municipal est à l'origine du présent guide. Il se rapporte aux chemins à une, deux ou quatre voies de circulation.

Ce guide, dont deux éditions ont été publiées jusqu'ici, soit en janvier 1998 et en avril 1999, portait sur les chemins comportant au plus deux voies de circulation. Rappelons qu'en 1998, le ministère des Transports avait constitué un groupe de travail pour établir la procédure de détermination de la limite de vitesse sur les chemins à quatre voies de circulation. Les résultats des travaux de ce groupe sont intégrés dans la nouvelle publication.

La troisième édition du guide est donc le fruit d'une recherche et d'une analyse approfondie des comportements des conducteurs ainsi que des attentes des citoyens et des élus municipaux à l'égard des réseaux routiers sous la responsabilité des municipalités.

L'adoption par les municipalités et par le Ministère d'une méthode uniforme pour la détermination de la limite de vitesse sur le réseau routier municipal con-

tribuera à simplifier les mécanismes prévus dans la législation et à accélérer le traitement des demandes de modification.

Le guide porte sur cinq points et est divisé en autant de chapitres :

- le cadre légal de la limite de vitesse et de la dérogation;
- l'objectif et les principes de la détermination de la limite de vitesse;
- le rôle et l'importance de la limite de vitesse;
- la méthode de détermination de la limite de vitesse sur le réseau municipal;
- les mesures pour réduire la vitesse excessive.



## Grille d'analyse du ministère des Transports du Québec pour évaluer la valeur patrimoniale des structures

G. Richard et J. Normandeau

Ministère des Transports du Québec,  
Direction des structures

Colloque sur la progression de la recherche québécoise sur les ouvrages d'art (9<sup>e</sup> colloque : 7 et 8 mai 2002)

Un fort pourcentage des ponts québécois ont été construits il y a plus de 50 ans. Dans plusieurs cas, ces structures seront remplacées car leur réhabilitation ne serait pas économiquement viable.

Il peut cependant exister des facteurs autres que ceux qui sont purement économiques pour amener le gestionnaire à réhabiliter une structure. C'est le cas des ponts auxquels on attribue une certaine valeur patrimoniale tels que les ponts couverts, fermes métalliques ou ponts en arche. D'autres types de structures, comme les ponts à poutres triangulées, les ponts en arc ou d'autres types de ponts, peuvent aussi receler une certaine valeur historique.

Le Québec ne possédait pas de règles ni de critères définis permettant de déterminer si un pont avait une valeur patrimoniale. La décision de reconnaître cette valeur à une structure et de la conserver était donc prise de façon ad hoc, sans guide ni balise, et était sujette à controverse. De plus, l'absence de critères précis pouvait entraîner la démolition d'ouvrages qu'il aurait été important de conserver.

Afin de se donner des règles claires en matière de conservation des ponts à valeur patrimoniale, la Direction des structures du ministère des Transports du Québec a mené une recherche sur les méthodes utilisées par les autres administrations nord-américaines en cette matière. Il en ressort que bien peu de travail a déjà été effectué sur ce sujet, particulièrement au Canada.

Comme le Ministère désirait mettre en œuvre une politique de reconnaissance et de conservation des ponts à valeur patrimoniale, les résultats de cette recherche ont servi de base à l'élaboration d'une méthode permettant de classer les ponts selon leur valeur historique. Cette méthode, présentée en détail dans la publication, comprend une série de critères et des pointages associés qui permettent de calculer l'indice de valeur patrimoniale d'une structure. Des éléments d'une éventuelle politique ministérielle sur les ponts ayant une valeur patrimoniale établie sont également donnés.

## Sécurité routière – Principales actions du ministère des Transports du

Québec 2001-2002

Ministère des Transports du Québec

Service des politiques de sécurité, Direction de la sécurité en transport

Le gouvernement du Québec a établi une nouvelle stratégie dans le secteur de la sécurité routière dans la foulée des orientations définies dans la *Politique de sécurité dans les transports 2001-2005*, volet routier, rendue publique en mai 2001.

Dans l'optique des enjeux qui ont été définis par le ministre, au cours des prochaines années, le ministère des Transports du Québec et la Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ) entendent mener, de concert avec leurs partenaires, des actions concrètes en vue de réduire de 15 % le bilan routier des accidents au Québec d'ici 2005.

L'objectif de la Politique est de ramener le nombre de décès et de blessés graves, sur l'ensemble du réseau, à 650 et 4 750 respectivement d'ici la fin de 2005. La Politique dégage 29 enjeux sur lesquels devraient porter les efforts pour améliorer la sécurité routière dans au cours des cinq prochaines années.

Les mesures mises en œuvre par le Ministère pendant l'année financière 2001-2002 sont présentées dans le document. Elles ont porté à la fois sur l'infrastructure routière, le transport des personnes et des marchandises, les systèmes de sécurité et d'analyse, les audits de sécurité, la recherche-développement, la concertation, la communication, la formation, les normes et l'entretien des équipements de sécurité.

# CONGRÈS CONFÉRENCES

Activité	Lieu et date	Organisation	Renseignement
3e Forum annuel FMCSA Research and Technology : " New Beginnings : Investments and Partnerships "	Le 12 janvier 2003 Washington, DC	Federal Motor Carrier Safety Administration	Tél. : (202) 493-0442 Courriel : rforum.fmcsa @fhwa.dot.gov Internet : <a href="http://www.fmcsa.dot.gov/rforum">http://www.fmcsa.dot.gov/rforum</a>
82e Congrès annuel du Transportation Research Board	Du 12 au 16 janvier 2003 Washington, DC	Transportation Research Board	Tél. : (301) 694-5243 Télec. : (301) 694-5124 Internet : <a href="http://www.trb.org/trb/meeting">http://www.trb.org/trb/meeting</a>
Indicateurs de performance	Le 20 janvier 2003 Québec	Infonex	Tél. : 1-800-474-4829 Télec. : 1-800-558-6520 Courriel : inscrire @infonex.ca Internet : <a href="http://www.infonexquebec.com">http://www.infonexquebec.com</a>
Modernisation de la fonction publique	Le 21 janvier 2003 Québec	Infonex	Tél. : 1-800-474-4829 Télec. : 1-800-558-6520 Courriel : inscrire @infonex.ca Internet : <a href="http://www.infonexquebec.com">http://www.infonexquebec.com</a>
6e Congrès annuel EuroRail 2003	Du 28 au 29 janvier 2003 Paris	Terrapinn	Tél. : +44 (0) 20 7242 2324 Télec. : +44 (0) 20 7242 2320 Courriel : simon.reid@terrapinn.com Internet : <a href="http://www.rail-world.com">http://www.rail-world.com</a>
Cours intensif sur les renforcements en matériaux composites de PRF pour les structures en béton	Du 12 au 14 février 2003 Sherbrooke	Université de Sherbrooke	Brahim Benmokrane Université de Sherbrooke Tél. : (819) 821-7758 Tél. : (819) 821-7974 Courriel : Brahim.Benmokrane@Usherbrooke.ca Internet : <a href="http://www.Usherbrooke.ca">http://www.Usherbrooke.ca</a>
National Ethanol Conference	Du 17 au 19 février 2003 Scottsdale, AZ	BBI International	Tél. : (800) 567-6411
3e Conférence annuelle Clean Heavy Duty Vehicles for the 21st Century	Du 19 au 21 février 2003 Tempa, Floride	WestStart	Susan Romeo Tél. : (626) 744-5600 Courriel : sromeo@calstart.org Internet : <a href="http://www.weststart.org">www.weststart.org</a>
India International Clean Energy Expo 2003	Du 20 au 23 février 2003 Bangalore, Inde	Pradeep Deviah et Associés	Susan Romeo Tél. : (626) 744-5600 Courriel : sromeo@calstart.org Internet : <a href="http://www.cleanenergyexpo.com">www.cleanenergyexpo.com</a>
Colloque Transport maritime	20 février 2003 Trois-Rivières	AQTR	Bruno Dagenais Tél. : (514) 523-6444 poste 308 Télec. : (514) 523-2666 Courriel : bdagenais@aqtr.qc.ca

## INNOVATION TRANSPORT

**L**e 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 technologique, 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.