



Québec, le 22 janvier 2007

Bureau d'audiences publiques sur l'environnement  
575, rue Saint-Amable, bureau 2.10  
Québec (Québec)  
G1R 6A6

---

**Mémoire déposé par le  
Le Groupe Océan inc.  
concernant le projet d'implantation d'un terminal méthanier  
proposé par le consortium Rabaska**

---

Messieurs les Commissaires,

Le Groupe Océan inc. (Océan), c'est d'abord et avant tout un capital humain chevronné, fiable et respecté par les membres de l'industrie qui sait optimiser les prestations de ses filiales et de ses divisions à travers une gamme complète de services maritimes intégrés. Océan compte environ 350 collaborateurs et ce nombre fluctue peu au fil des saisons, car la charge additionnelle de travail de certaines de nos filiales au cours de l'hiver compense pour le ralentissement des activités chez certaines autres.

Le projet proposé par le consortium Rabaska et la diversité des opérations commerciales qu'il comporte, qu'elles soient ponctuelles (construction des infrastructures) ou qu'elles s'avèrent récurrentes (remorquage portuaire et service d'escorte), interpellent directement l'expertise d'Océan. L'énumération concomitante concernant les activités commerciales conduites par Océan devrait vous permettre de comprendre pourquoi nous croyons qu'il y a une adéquation quasi parfaite entre le projet proposé par Rabaska et les travaux qu'Océan pourrait être en mesure de réaliser.

○ **Remorquage portuaire**

- *Accostage et appareillage*
- *Manœuvres diverses (déhalage, etc.)*
- *Services de ravitaillement de lubrifiants (Québec et Montréal)*
- *Services de ravitaillement au mouillage*
- *Service d'escorte*
- *Assistance aux navires en difficulté*
- *Combat d'incendies*
- *Déglaçage et ouverture de passage dans les glaces*
- *Service de transbordement de pilotes*
- *Services de renflouage, de récupération d'épaves, de sauvetage maritime et autres*
- *Service de vidange des eaux noires et grises (Québec seulement)*

- **Services maritimes à la construction**
  - *Location d'équipement*
    - *Barges & chalands*
    - *Bateaux de travail*
    - *Remorqueurs*
    - *Grues, treuils, ancres, rampes, etc.*
    - *Pontons*
  - *Équipages et équipes de travail qualifiés disponibles*
  
- **Interventions sous-marines**
  - *Barrages et digues*
  - *Quais*
  - *Ponts, viaducs et ouvrages d'art*
  - *Récupération d'épaves*
  - *Installation et réparation de câbles et mécanismes immergés (turbines, portes de vannes, etc.)*
  - *Inspections sous-marines et diagnostics concernant la nature et l'étendue d'avaries ou de bris (navires, infrastructures, câbles sous-marins)*
  
- **Réparations navales et industrielles**
  - *Soudure*
  - *Fabrication de pièces et usinage*
  - *Mécanique diesel et générale*
  - *Autres services*
  - *Conception et ingénierie*
  - *Électricité*
  - *Nettoyage de réservoirs*
  - *Nettoyage au jet de sable et application de peinture*
  - *Services environnementaux et services de pompage*
  - *Réparation de grues et de treuils*
  - *Réparation d'hélice, d'appareils à gouverner, de gouvernails et de chaudières*
  - *Systèmes de protection incendies et d'extincteurs automatiques*
  - *Remise en état de pompes de toutes sortes*
  - *Réparation et remise à neuf de valves et tuyaux*
  - *Équipes de renflouage et Réparations à quai et au mouillage*
  
- **Sauvetage et renflouage**
  - *Remorquage de navires en détresse (courte et longue distance)*
  - *Renflouage de navires échoués*
  - *Renflouage d'épaves*
  - *Services d'ingénierie et de dessin technique*
  - *Service d'allègement*
  - *Équipement de levage*
  
- **Dragage**
  - *Travaux de dragage – secteurs portuaires – Voie maritime du St-Laurent*
  - *Travaux de dragage environnemental*
  - *Travaux de dragage – Zones difficiles d'accès, au fort courant, etc.*
  - *Location d'équipement de dragage (avec ou sans personnel)*

- **Chantier naval**

- *Réparations navales – navires de petit et moyen tonnag*
- *Cales sèches réglementaires, inspections, etc*
- *Travaux majeurs de réfection*
- *Transformation de navires – changement de vocation, etc.*

## Historique et cheminement corporatif

La société *Aqua-Marine*, créée en 1972 par Gordon Bain, actuel Président et chef de la direction du Groupe Océan inc. s'avère incontestablement l'assise de ce que deviendra Le Groupe Océan inc. (Océan). Cette petite entreprise, dont les procédés et méthodes d'intervention étaient dès lors novateurs, offrait des services diversifiés de plongée commerciale, de location d'équipements, de reconnaissance et de bathymétrie des fonds marins, de détection d'épaves et d'objets immergés, d'inspection et de réparation sous-marine de navires, de construction et de réparation de structures immergées (quais, piliers de ponts, etc.), de même que des services d'appoint lors d'opérations de sauvetage et de renflouement.

Le Groupe Océan ltée fut incorporée en 1984, mais les activités commerciales conduites sous cette bannière ne débutent réellement qu'à l'automne 1986. Un an plus tard, souhaitant occuper une plus large part du marché, Océan ajoute deux nouvelles filiales et Océan Navigation inc. de même qu'Océan Construction inc. voient alors le jour.

Peu après cette première phase de diversification, si tôt qu'en décembre 1987, Océan se porte acquéreur de *Les Remorqueurs du Québec ltée*, compagnie qui est en opération depuis 1915. Océan devient ainsi le principal fournisseur de services de remorquage portuaire à l'intérieur du périmètre sous la juridiction du Port de Québec.

Jusqu'en 1992, Océan procède à l'embauche de plusieurs spécialistes détenant une expertise pointue du secteur de la réparation navale à flot et de la construction industrielle. Elle modifie conséquemment sa structure de fonctionnement afin de consolider sa position prédominante dans le secteur maritime. Au cours de cette même année, Océan Transport Maritime inc. est créée et se donne pour mission de rentabiliser les opérations de transport qu'elle compte effectuer en utilisant un tandem remorqueur-barge. L'aventure s'avère un succès et, depuis lors, le remorqueur Océan Écho II et la barge Bestsiamites (acquise de la papetière Daishowa) sillonnent les eaux du Saint-Laurent, de ses affluents et du Golfe et y transportent surtout des résidus de bois et des agrégats.

De 1993 à 1996, les transactions se multiplient et Océan procède aux acquisitions suivantes :

- En octobre 1993, Océan acquiert 50 % du capital actions de *Remorquage & Sauvetage McAllister inc.* dont le siège social est à Montréal. Cette compagnie étant membre de la prestigieuse association « **International Salvage Union** », Océan peut dorénavant offrir de nouveaux services et intervenir lorsque sont lancées des opérations de sauvetage de navires en détresse à la suite de pannes de moteurs, d'échouements ou autres avaries. Elle peut aussi procéder à des renflouements et à la récupération d'épaves. En septembre 1996, Océan se portait acquéreur de tout le capital action de cette filiale.
- En août 1994, Océan acquiert 100 % du capital actions de *Les Remorquages Sorel inc.* Cette compagnie, par le biais d'ententes commerciales, détient alors l'exclusivité des opérations de remorquage à l'intérieur des limites de ce port particulier, car la quasi-totalité des aires d'accostage qu'on y retrouve appartiennent à des sociétés privées.

- En octobre 1994, toujours à la recherche de nouveaux créneaux et surtout en fonction des impératifs de réparation et de maintenance accrus qui résultent de la multiplication du nombre de navires que compte alors sa flotte, Océan acquiert 45 % du capital actions du Chantier AML inc. un chantier naval sis à l'Isle-aux-Coudres à environ 80 kilomètres de Québec. Les actionnaires du Chantier AML inc. détiennent, tout comme Océan, 45 % du capital actions et le directeur général détient pour sa part le 10 % résiduel.
- En février 1995, Océan fait l'acquisition du M/V Océan Foxtrot, l'un des plus puissants remorqueurs hauturiers conçu pour la navigation dans les glaces de l'Est du Canada. Il sera affecté comme navire-avitailleur pour les plates-formes de forage et escortera les navires de recherches sismiques à titre de baliseur. Polyvalent, en toutes saisons, il pourrait aussi porter assistance aux navires en détresse dans les eaux capricieuses de l'Atlantique Nord, en haute mer. Ce navire est doté des équipements lui permettant de contrer la dispersion des hydrocarbures lors de déversements et peut efficacement contribuer à diminuer la pollution des berges et de ses habitats.
- En 1997, Océan finalise la transaction amorcée en 1994 et rachète les actions des frères Hamel pour détenir 90 % des actions en circulation du Chantier AML inc. Le chantier naval installée près de la porte d'entrée de l'Île-aux-Coudres sera rebaptisé Industries Océan inc. Cette nouvelle filiale du Groupe construira, entre autres, les deux bateaux pilotes présentement utilisés dans le Port de Québec et les deux remorqueurs à propulsion de type « Z-Drive » entièrement automatisés et d'une manoeuvrabilité exceptionnelle qui, depuis leur lancement, sont utilisés presque exclusivement dans le Port de Montréal.
  - En moins de sept ans, Industries Océan a construit et lancé 11 navires pour le compte de tiers et pour celui du Groupe Océan, son principal client. Le portfolio est composé des bâtiments suivants : un bateau sondeur construit pour le compte de la Garde côtière canadienne, cinq bateaux servant aux déplacements des pilotes, dont deux furent exportés au Pakistan et un autre vendu à l'Administration de Pilotage des Laurentides et quatre remorqueurs à propulsion de type « Z Drive » de 25 mètres dont un fut exporté au Mexique et un autre vendu à un armateur de Halifax. Le dernier navire construit par le chantier le fut pour le compte d'un armateur danois. Il s'agissait d'un remorqueur en acier de type « Z -Drive » long de 33,5 mètres, ayant une puissance de 5000 HP et produisant une poussée au bollard de 60 tonnes métriques.
  - En 2003, le chantier naval devait se placer sous la protection de la Loi sur la faillite et l'insolvabilité et celle de la Loi facilitant les transaction et arrangements entre les compagnies et leurs créanciers. Le plan d'arrangement proposé par Industries Océan inc. fut accepté par ses créanciers et par le truchement d'habiles transactions, un plan de relance efficace et une restructuration planifiée, Industries Océan inc. recouvrait plus que la totalité des pertes encourues et est redevenue la filiale rentable qu'elle était. Les activités commerciales que nous y conduisons présentement sont quasi exclusivement constituées de projets de réparations navales. Toutes les actions d'Industries Océan inc. sont actuellement détenues par Le Groupe Océan inc.

- En 2002, Océan devient la première compagnie de l'industrie maritime canadienne à joindre les rangs de « l'**American Salvage Association** » et encore aujourd'hui nous sommes le seul membre non américain de cette association. Son siège social est à Arlington en Virginie et elle regroupe des compagnies spécialisées dans le sauvetage de navires en détresse et de récupération d'épaves. Ses membres œuvrent surtout, en Amérique. Le seul fait d'avoir été admis comme membre de cette association confère à Océan une crédibilité accrue qui incite les compagnies d'assurances et les services gouvernementaux à recourir à nos services afin de conduire les opérations de sauvetage maritime.
- En procédant en 2002 à l'acquisition de son plus féroce compétiteur en matière de remorquage portuaire, en l'occurrence Trois-Rivières Remorqueurs Ltée, Océan consolide sa position sur le fleuve Saint-Laurent et occupe dorénavant une très large part du marché, car il desservira désormais les ports de Trois-Rivières et de Bécancour, en plus d'hériter du service de transbordement de pilotes qui s'effectue à l'intérieur des limites de ce port.
- En janvier 2004, Océan procéda à la réactivation de sa division de plongée sous-marine et recruta tout le personnel hautement qualifié de la firme Hydratech qui avait résolu, pour sa part, de mettre fin à ces activités commerciales. Peu après son inauguration, un important contrat lui fut ait adjudgé, lequel consistait à une réfection majeure d'un quai à Sorel. Depuis, les opportunités d'affaires ne cessent de se multiplier.
- La dernière acquisition corporative fut, en avril 2004, Dragage Saint-Maurice (1989) inc., qui œuvre, de toute évidence dans le secteur du dragage, autant ceux d'entretien (Voie maritime du Saint-Laurent et chenaux) que ceux d'utilités (marinas, lits d'amarrage, etc.). Cette activité est complémentaire à celles de plongée et de location de barges et s'inscrit parfaitement dans la conjoncture qui, invariablement, forcera les autorités gouvernementales, au cours des prochaines années, à procéder à de nombreuses réfections des infrastructures maritimes.
- En 2006, afin d'élargir notre marché de réparation navale et renforcer notre leadership, Industries Océan a procédé à des investissements de l'ordre de 3 million de dollars au chantier maritime de l'Île-aux-Coudres. Les principaux travaux qui furent réalisés sont :
  - l'ajout d'un treuil permettant de monter des navires pouvant atteindre un poids de 600 tonnes. Nous sommes le seul chantier au Québec à posséder une rampe de halage intérieure pouvant effectuer des travaux à l'année dans un atelier de 1550 mètres carrés, chauffé, ventilé et entièrement équipé;
  - rampe extérieure : Remplacement des massifs, de treuil et tous les équipements de halage. Ce tout nouveau système de hallage peut maintenant monter des navires de 5 000 tonnes, laquelle qui était antérieurement de 2000;
  - ajout d'un système de chauffage au glycol sur notre rampe de hallage afin d'éviter la glace facilitant ainsi la montée et la descente des navires;
  - rénovation et allongement de 30 mètres de notre zone de transfert latéral, qui sert principalement à l'hivernage ou à la réparation de plusieurs navires simultanément. Nous pouvons maintenant transférer des navires 3 fois plus imposants qu'auparavant;
  - construction d'un quai de 176 mètres de long afin d'offrir des activités de déchargement, réparation à l'échouage ou démolition de navire;
  - augmentation significative de la superficie exploitable du chantier avec une aire de travail et d'entreposage extérieure de 16 700 mètres carrés.

À la suite de ces acquisitions stratégiques, Océan est aujourd'hui l'un des groupes prééminents en ce qui concerne la fourniture de services maritimes sur le Saint-Laurent, car il offre à ses clients une panoplie de services complémentaires les uns aux autres, ce qui fait de nous un guichet unique en la matière au Québec et même, à certains égards, dans l'Est du Canada.

Océan est devenu, au fil de ses acquisitions et par la diversification de ses activités, en fonction de sa connaissance de l'industrie maritime, de son positionnement stratégique et grâce à une équipe multidisciplinaire opérant en synergie, l'un des principaux fournisseurs de services maritimes intégrés au Canada et un leader de l'industrie maritime. La Société est résolument tournée vers l'avenir et entend bien poursuivre sa croissance tout en continuant à consolider ses assises.

---

---

## Le projet Rabaska

---

---

### L'implication du Groupe Océan

Dès que le consortium Rabaska a annoncé son intention de construire un terminal méthanier sur la Rive-Sud de Québec, Océan a cru bon de s'impliquer, ceci de manière à nous assurer qu'il y ait une juste adéquation entre les services que nous rendons et les besoins des armateurs et des chargeurs impliqués dans ce projet, lesquels feront éventuellement appel aux entreprises qui offrent des services à l'intérieur de l'aire sous la juridiction du Port de Québec.

Notre personnel a donc consacré de nombreuses heures à ce dossier et à la suite des études et des analyses qui furent menées, nous avons acquis la ferme conviction que nous devons appuyer le promoteur et supporter le projet. Il nous fallait conséquemment effectuer les choix stratégiques et engager les investissements nécessaires afin d'être prêts à accueillir les méthaniers dès qu'ils mouilleraient en face de Québec et être en mesure de rendre, le cas échéant, des prestations de qualité de manière sécuritaire.

### L'approche analytique

Pour être ordonnée et réussie, l'introduction d'un projet, de quelque nature qu'il puisse être, doit être faite en tenant compte du rôle que l'État assume déjà dans l'économie et des valeurs qui ont cours dans la société. Faire abstraction de cette dimension sociopolitique peut faire rater les objectifs de la stratégie utilisée et même faire avorter l'opération, car des remous et des soulèvements sociaux peuvent en résulter.

Pour que notre analyse ne confine pas à l'interprétation et pour finalement faire la lumière sur ce qui s'avérait, jusque-là, tenir plus de la présomption que de la démonstration, nous avons procédé à la compilation de certains indicateurs et facteurs économiques qui concernent l'ensemble de la société, bien que nous n'ayons pas la prétention de croire que les résultats obtenus puissent s'avérer incontestables.

Ainsi, nous rabattant sur des valeurs plus proches de nos préoccupations que celles précédemment mises côte à côte, nous nous sommes interrogés sur les coûts qui devraient être assumés par la société pour permettre à Rabaska de réaliser son projet. Nous nous sommes efforcés de préciser que les données qui furent estimées ou extrapolées le furent avec une extrême prudence et même appréciées au détriment des valeurs qui auraient pu servir les desseins du promoteur. Cette manière de procéder concède toutefois à l'ensemble des projections l'attribut de la crédibilité.

## **Le coût social du projet Rabaska :**

Dans la plupart des pays industrialisés, il est de pratique courante que pour faciliter la réalisation de leurs initiatives, les promoteurs fassent appel à l'aide des gouvernements. Ce soutien étatique peut être consenti de plusieurs façons (défiscalisation, rabais énergétiques, construction et entretien des infrastructures, tolérance et gratuité en ce qui concerne les dérangements occasionnés, endossement des autres **coûts sociaux** engendrés par l'activité commerciale, etc.), mais en toutes occurrences tous les frais qui sont alors assumés par l'État ou les rabais qui sont par lui consentis le sont par la collectivité, car les fonds proviennent invariablement des taxes et des impôts payés par les citoyens.

Le principal inconvénient des analyses qui sont conduites sans que les coûts sociaux ne soient évalués est qu'elles donnent l'illusion que certains services sont rendus gratuitement. Cependant, les coûts associés aux services rendus ultérieurement à la réalisation d'un projet (centrales hydro-électriques, routes, rames de métro, écoles, hôpitaux, etc.), se retrouvent et sont inévitablement récupérés par le biais des revenus prélevés par l'État, d'autorité et par contrainte. Ceux-ci proviennent davantage de l'impôt sur le revenu, des taxes, de cotisations et de contributions rattachées au statut de membre de la société, qu'ils ne dérivent de la vente de biens et de services aux contribuables bien que, paradoxalement, ces derniers paient les taxes (TPS et TVQ) sur certains services publics rendus par des sociétés d'État, comme c'est effectivement le cas pour l'électricité produite et vendue par Hydro-Québec, même si cette société appartient théoriquement à la population.

## **Les constats**

Nous avons donc choisi de traiter d'un volet généralement omis lors des expertises, celui des coûts sociaux et des externalités afférentes au projet Rabaska, en l'occurrence les effets externes, qu'ils soient positifs ou négatifs, dont les coûts ne sont pas supportés directement par le promoteur ou par le producteur d'un bien, mais qui sont reportés ou assumés par la collectivité. Nous avons acquis la certitude que les retombées économiques générées par le projet Rabaska, lesquelles seront engrangées aux Fonds consolidés du triumvirat gouvernemental (municipal, provincial et fédéral), même si elles sont qualifiées de négligeables par les opposants, sont nettement supérieures aux coûts que ces mêmes gouvernements devront supporter. L'énumération qui suit, bien que non exhaustive, résume assez bien l'état de situation en ce qui concerne la balance économique dont les résultats font plus que nous inciter à être favorable au projet Rabaska, ils nous y poussent, nous y incitent.

- Le promoteur fera l'acquisition de tous les terrains qui seront nécessaires à la réalisation de son projet et offrira aux propriétaires voisins de ses installations de justes compensations financières si ces derniers souhaitent déménager et disposer de leurs propriétés. Par ailleurs, à ceux qui ne craindront pas de demeurer à proximité du terminal et qui conserveront leurs propriétés, Rabaska est disposé à verser une juste compensation qui serait l'équivalent, le cas échéant, à la dépréciation de la valeur foncière des propriétés sous considération.
- En ce qui concerne l'emprise du gazoduc, Rabaska versera là aussi une juste compensation aux propriétaires des terres, agricoles ou autres, sur lesquelles le pipe-line sera enfoui. En sus de cette compensation pécuniaire, Rabaska offrira même aux propriétaires d'effectuer, à ses frais, des travaux de drainage, d'irrigation, de nivellement ou autres correctifs des terres qu'il empruntera.

- Il n'y aura aucune perte du territoire agricole, car après les travaux d'excavation et d'installation du gazoduc, la tranchée sera remblayée et les terres retrouveront leur intégrité sans perte de potentiel et elles pourront à nouveau être cultivées avec une productivité probablement accrue.
- Si la construction de la jetée entraînait des pertes relatives aux habitats de poissons, le promoteur serait tenu de compenser pour ces pertes par des travaux dont il assumerait totalement la facture. Le promoteur ne sera toutefois pas « crédité » pour les gains en matière halieutique qui résultent de la présence de structures immergées, haut lieu de fraie et de prolifération de la flore aquatique et de *microorganismes* (*krill*, *phytoplancton*, *zooplancton*, etc.) dont se nourrissent les poissons. Les structures immergées sont généralement fréquentées par les pêcheurs sportifs aguerris.
- Le promoteur défraie totalement, sans aucune subvention ou aide étatique, la totalité des coûts afférents à la construction des installations portuaires, de l'usine de gazéification et du gazoduc. Conséquemment, les coûts d'utilisation, ceux de réfection, la dépréciation ou la dégradation de ces dernières sont entièrement assumés par Rabaska.
- En ce qui concerne la surface des terrains et des aires maritimes qui seront nécessaires à la conduite des activités commerciales de Rabaska, nous avons la ferme conviction que cette source d'énergie est celle qui monopolise le moins de territoire, surtout si l'on compare le gaz naturel à l'éolien. En effet, environ 10 000 éoliennes de 10 000 kilowatts seraient nécessaires et devraient être érigées sur le territoire québécois (à proximité des centres de consommation) pour produire la même énergie que Rabaska mettra à la disposition des consommateurs. Un terminal méthanier est aussi le centre de distribution énergétique qui cause le moins de dommage à l'environnement et qui a certes l'impact visuel le moins incommodant, si on le compare à l'hydroélectricité (inondation des terres, territoire occupé par les lignes de transport d'électricité, etc.), et, encore, à l'éolien à qui l'on confère tous les avantages, mais on semble vouloir ignorer qu'une éolienne produira au cours de sa vie utile moins d'énergie qu'il en a fallu pour la fabriquer, la transporter, l'installer, la relier au réseau de distribution et l'entretenir.
- Tous les travaux d'infrastructures et de restauration des écosystèmes, tout autant que ceux à caractère esthétique seront réalisés avec une minutie de conservation du milieu hors du commun et les coûts seront entièrement assumés par le promoteur :
  - réseaux d'aqueduc et d'égouts
  - installations électriques
  - équipement de lutte contre les incendies
  - routes de services
  - émissaires
  - équipement de traitement des eaux usées
  - réhabilitation des cours d'eau
  - réhabilitation des milieux humides
  - talus d'atténuation de l'impact visuel
  - enfouissement des réservoirs
  - travaux d'aménagement paysager
  - reboisement

- En cas de fermeture ou à la fin de la vie utile du terminal, le promoteur s'engage également à restaurer le site, à le décontaminer si nécessaire et à éliminer toutes les infrastructures qui s'y trouvent de manière à ce que ces espaces soient utilisables à d'autres fins.
- Le promoteur assurera, par les bons offices de pompiers spécialement formés à ses frais pour les circonstances, **de façon tout à fait autonome**, tous les services concernant la prévention et la lutte (peu probable) contre les incendies. Il est même disposé à mettre ses effectifs spécialisés à la disposition des municipalités avoisinantes en cas de conflagration.
- Il est évident que les travaux de construction des infrastructures ne pourront se faire en silence et que, particulièrement, la pose des pieux en milieu marin produira certes un certain niveau de bruit. Par contre, une fois terminé, les activités du terminal méthanier se dérouleront sans que le bruit ne devienne une nuisance surtout que, contrairement aux éoliennes, il n'y aura pas d'émission d'ultrasons, d'infrasons ou d'harmoniques qui peuvent causer de lourds dérangements et de graves inconvénients en ce qui concerne la santé, autant celle des animaux que celle des humains qui y sont soumis, sans toutefois et souvent en être conscients.
- Le gaz naturel étant importé par navire (les frais reliés aux services de navigation sont assumés entièrement par Rabaska : pilotage, aides à la navigation, remorquage portuaire, escorte, déglçage, dragage, etc.) et acheminé par gazoduc, il n'y a aucun impact direct ou indirect sur les infrastructures routières ni sur la sécurité de ses usagers et aucun coût social n'est directement ou indirectement assumé par l'ensemble de la population :
  - Aucune construction, maintenance, réfection ou détérioration d'infrastructures routières dont les coûts seront assumés par la population
  - Aucune congestion routière, sur achalandage ou embouteillage ne résultera des opérations menées par Rabaska
  - Aucun accident de la route ne sera occasionné par les activités de livraison du gaz naturel, ce dernier étant acheminé par pipeline et canalisation souterraine jusqu'aux consommateurs
  - Aucun bruit ne sera causé par les activités de transport du gaz ni par les activités de gazéification
  - **Aucun coût n'est donc assumé par l'ensemble de la société ou par la collectivité au seul profit du promoteur et, théoriquement, les taxes et impôts qui seront de l'ordre de 20 M\$ seront versés au fonds consolidés**
- Le promoteur versera annuellement et de façon récurrente environ 8,0 M\$ en taxes municipales et scolaires aux propriétaires voisins de ses installation et s'y est même engagé par le biais d'un protocole avec la Ville de Lévis.
- Pour les seules activités commerciales de Rabaska et de ses partenaires, les taxes et impôts perçus par les gouvernements supérieurs seront répartis de la manière suivante :
  - Gouvernement du Québec : 8,9 M\$
  - Gouvernement du Canada : 3,2 M\$

- *Considérant que le volume de gaz importé par Rabaska devrait être l'équivalent de ce qui est actuellement distribué sur le marché québécois, nous pouvons donc présumer que le chiffre d'affaire des distributeurs sera du même ordre de grandeur que celui de Gaz Métro. Cependant, puisque le gaz importé par Rabaska se substituera à celui qui provient actuellement de l'Ouest canadien, l'impact relatif aux fluctuations des taxes sur les produits et services (TPS et TVQ) perçues par les gouvernements devrait être faible, sinon nul. Cependant, si les citoyens du Québec consommaient davantage d'énergie, les gouvernements percevraient alors les taxes sur ces ventes additionnelles. Précisons qu'il n'en serait pas ainsi s'il advenait une augmentation de la consommation de gaz par les industries et commerces, car à la suite du chassé-croisé entre les intrants et les extrants, l'impact sur les revenus de taxes serait négligeable. Ces précisions sont nécessaires pour bien faire comprendre les impacts fiscaux et éviter qu'il y ait exagération concernant cette problématique.*
- *Le principal coût social est probablement les frais qui découlent des travaux conduits par le BAPE, mais ces derniers seraient certes moindres si les opposants au projet évitaient de déroger aux prescriptions de cette institution par conduite*

Nous soumettons donc à votre examen, Messieurs les Commissaires, une analyse sommaire en ce qui concerne certaines méthodes de comptabilisation des coûts sociaux. Nous n'avons pas la prétention qu'elle puisse s'avérer incontestable et ne receler aucune faille méthodologique, mais elle fut réalisée en ayant le souci de traduire et de colliger le plus fidèlement possible les méthodes et pratiques qui sont généralement admises.

Le concept de « coût social » est largement utilisé dans les études d'impact, surtout sur le territoire européen. Dans le langage économique courant, on traite « d'externalité » pour identifier les coûts supportés par des tiers et dont la prise en charge est essentielle au bien-être susceptible d'être généré par l'activité humaine qui découle de la mise en œuvre d'un projet quelconque.

La problématique relative au projet proposé par Rabaska implique de multiples facteurs qui ne sont pas nécessairement faciles à évaluer. Il faut aussi souligner que les choix de la collectivité peuvent être fondés sur l'asymétrie par volonté politique et que cela peut modifier notre sensibilité face à un enjeu, évidemment politique comme celui du développement régional ou celui de la diversification de nos ressources énergétiques, de leur pérennité, de leur disponibilité.

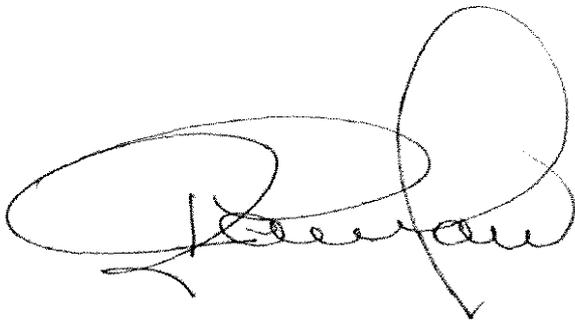
### **Commentaires ce qui concerne l'élasticité des prix**

*Théoriquement, l'élasticité de la demande d'un bien par rapport à son prix est définie comme le rapport entre la variation relative (c'est-à-dire en pourcentage) de la quantité demandée et la variation relative du prix ayant provoqué la variation de la demande en cause. Ainsi, en vertu de la « loi » sur la demande, une diminution du prix d'un produit se traduit par une augmentation de la quantité de ce produit que les personnes qui composent le marché sont disposées à acheter et, inversement. À notre avis, la thèse défendue par le promoteur en ce qui concerne la diminution du prix du gaz naturel et en relation corollaire, une augmentation de la consommation de ce produit est donc parfaitement plausible, car il y aura une relation d'inférence directe entre les variations tarifaires afférentes au gaz naturel et la quantité consommée sur les marchés.*

Dans notre esprit, il ne fait aucun doute que le scepticisme manifesté par les opposants au projet Rabaska, lesquels utilisent par des rapprochements qui ont certes le potentiel de devenir des « légendes urbaines » les sables du nord de l'Alberta, bien qu'ils soient bitumineux, pour tenter d'enrayer l'engrenage de la logique des marchés de l'énergie, est directement proportionnel à l'héritage du pouvoir de récrimination conféré à une minorité trop visible par la prise de conscience qu'il pouvait être rentable de simuler la pitié et la vulnérabilité, pratique que leurs ancêtres ont eu le sans-gêne de laisser à la présente génération, laquelle perpétue, à son seul plaisir, la tradition.

### **Conclusion**

Nous vous demandons, Messieurs les Commissaires, de bien vouloir prendre connaissance de l'analyse jointe à ces remarques liminaires, laquelle nous avons intitulée « **EXTERNALITÉS ET INTERNALISATION DES COÛTS DANS LES TRANSPORTS** ». Nous vous remercions de l'attention que vous y porterez.

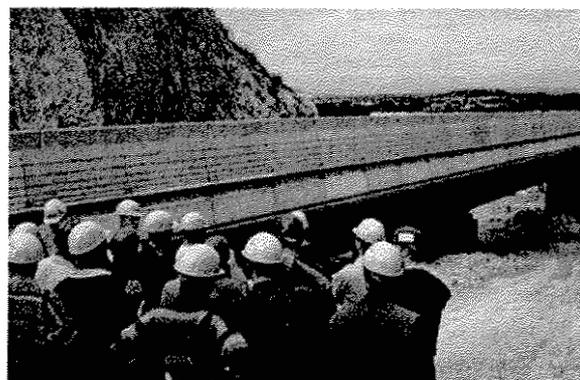
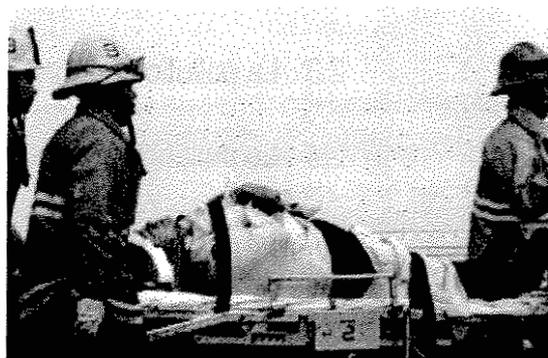
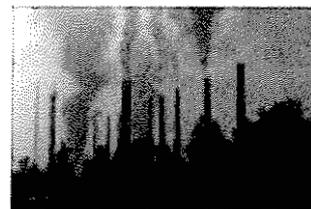
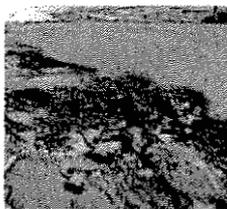
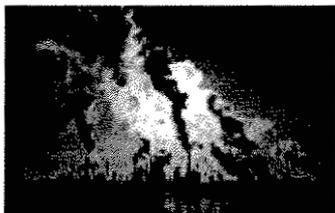
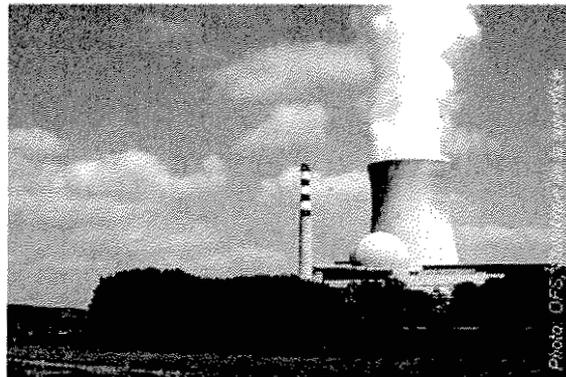
A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Régis Cauchon', with a large, stylized flourish above the name.

*LE GROUPE OCÉAN INC.*

Régis Cauchon  
Vice-président - affaires corporatives et juridiques



# EXTERNALITÉS ET INTERNALISATION DES COÛTS DANS LES TRANSPORTS



Janvier 2007

## Table des matières

Liste des tableaux et graphiques

Lexique

Introduction

Section 1 : Les coûts sociaux des transports

Section 2 : Les principaux effets externes et les coûts infligés à la société

2.1 : L'usure des infrastructures

2.2 : Les encombrements routiers et la congestion

2.3 : La pollution sonore

2.4 : La pollution environnementale

2.5 : La valeur de la vie et le coût des accidents

Section 3 : L'internalisation des coûts

Conclusion

Bibliographie

## Liste des tableaux et graphiques

Tableau 1.1 - Décomposition des coûts sociaux du transport routier.....	7
Tableau 1.2 Classification des coûts des effets externes .....	8
Tableau 1.3 : Coûts externes en pourcentage du PIB pour le transport routier.....	9
Tableau 2.1 : Facteurs de dommage sur la chaussée .....	13
Tableau 2.2 - Coûts sociaux des encombrements de la circulation .....	14
Tableau 2.3 : Indicateurs routiers pour différents pays de l'OCDE.....	15
Graphique 2.4: Quantité d'utilisation de la route versus son coût d'utilisation.....	15
Tableau 2.5 - Évaluation du coût de la pollution sonore .....	19
Tableau 2.6 : Calcul du coût global du bruit des transports terrestres.....	20
Tableau 2.7 : Émission de polluants en fonction de la source .....	22
Tableau 2.8: La pollution selon les modes de transport.....	23
Tableau 2.9 : Impact de certains polluants sur la santé humaine .....	24
Tableau 2.10 - Coût de la pollution en pourcentage du PIB .....	26
Tableau 2.11 : Évaluation moyenne de la valeur d'une vie du point de vue statistique .....	29
Tableau 2.12: Estimation des coûts des accidents de la route .....	31
Tableau 3.2 - Options envisageables pour maîtriser les coûts externes du transport routier.....	36
Tableau 3.3 : Les principes d'une tarification équitable et efficace .....	37

## Lexique

- **Analyse de coûts avantages sociaux** : Estimation systématique de tous les coûts et avantages d'un projet qui présentent un intérêt pour la société. Prend en compte à la fois les externalités techniques et les externalités pécuniaires, dans la mesure où ces dernières ne consistent pas simplement en une redistribution des revenus.
- **Assurance contre les accidents** : Assurance volontaire ou obligatoire contre les risques d'accident (aux biens et aux personnes). Les primes servent à internaliser en partie les coûts externes.
- **Bénéfice marginal** : Bénéfice complémentaire qu'entraîne la fourniture d'une unité supplémentaire d'un bien ou d'un service.
- **Bien public** : Bien ou service pour lesquels les droits de propriété ne sont pas définis. En l'absence d'intervention des pouvoirs publics, les biens d'environnement (qualité de l'air, par exemple) sont généralement considérés comme des biens publics.
- **Coût efficacité** : Ce principe vise à réduire au minimum les coûts de la réalisation d'un objectif donné (d'environnement, par exemple). Ce principe est un critère d'efficience qui correspond à un optimum « de second rang », auquel on recourt souvent quand une analyse complète des coûts-avantages n'est pas possible.
- **Coût d'opportunité** : Valeur à laquelle ou de ce à quoi on renonce chaque fois que, devant des ressources limitées, on doit faire un choix. Coûts qui se présentent lorsqu'une utilisation restreint les autres utilisations possibles d'une ressource limitée (l'affectation de terres à des infrastructures empêche par exemple un autre usage, tel que les loisirs). L'importance chiffrée d'un coût d'opportunité correspond à la valeur d'une ressource dans le cas de son utilisation possible la plus productive.
- **Coût marginal** : Coût additionnel qu'entraîne la fourniture d'une unité supplémentaire d'un bien ou d'un service.
- **Coût marginal privé** : Coût marginal qui est supporté directement par la personne qui effectue l'activité de transport.
- **Coût marginal social** : Somme du coût marginal supporté directement par les producteurs de biens ou de services et des coûts marginaux associés aux effets externes.
- **Coût variable** : Coût qui varie avec le niveau de production (ou de consommation).
- **Élasticité prix** : Sensibilité de la demande d'un bien ou service aux variations de son prix; elle se mesure à la valeur absolue du ratio du pourcentage de variation de la quantité demandée sur le pourcentage de variation du prix.

Prix initial	=	$P^0$
Nouveau prix	=	$P^1$
Variation du prix	=	$\Delta P = P^1 - P^0$
Prix moyen	=	$P_{moy} = (P^0 + P^1) / 2$
Pourcentage de variation du prix	=	$(\Delta P / P_{moy}) \times 100$
Quantité initiale	=	$Q^0$
Nouvelle quantité	=	$Q^1$
Variation de la quantité	=	$\Delta Q = Q^1 - Q^0$
Quantité moyen	=	$Q_{moy} = (Q^0 + Q^1) / 2$
Pourcentage de variation de la quantité	=	$(\Delta Q / Q_{moy}) \times 100$
<b>Élasticité prix de la demande = <math>(\Delta Q / Q_{moy}) / (\Delta P / P_{moy})</math></b>		
<b>Résultat :</b>		
- Si l'élasticité est égale à 0, une variation du prix n'entraîne aucune variation de la quantité demandée.		
- Si l'élasticité est comprise entre 0 et 1, la demande est inélastique.		
- Si l'élasticité est supérieure à 1, la demande est élastique.		

- **Externalité (effet externe)** : Coût ou avantage associé à une activité (économique) et qui n'est pas pris en compte par le marché.
- **Internalisation** : Prise en compte d'une externalité dans le processus décisionnel du marché par le biais de la fixation des prix ou d'une intervention réglementaire. Au sens strict, l'internalisation s'effectue en faisant payer aux pollueurs les coûts des dommages causés par la pollution dont ils sont responsables, conformément au principe pollueur payeur.
- **Principe pollueur payeur** : Principe politique et économique qui stipule que l'utilisateur doit supporter la totalité des coûts sociaux (y compris les coûts d'environnement) de son activité.
- **Produit intérieur brut (PIB)** : Correspond à la valeur totale de la production interne de biens et services marchands dans un pays donné au cours d'une année donnée. C'est aussi la mesure du revenu provenant de la production dans un pays donné. On parle parfois de production économique annuelle ou simplement de production. Afin d'éviter que la même production entre plus d'une fois dans le calcul, ne font partie du PIB que les biens et services finaux, ceux qui servent à produire d'autres biens étant exclus. Par exemple, le blé, avec lequel on fait le pain, est exclu, mais non le pain. Le produit intérieur brut représente le résultat final de l'activité de production des unités productrices résidentes. C'est un agrégat des comptes nationaux, obtenu en additionnant des grandeurs mesurées par catégories d'agents économiques (ménages, entreprises, administrations).
- **Redevance (d'utilisation)** : Redevance imposée à l'utilisateur d'un bien (l'infrastructure routière, par exemple), souvent liée aux coûts qu'entraîne l'usage qu'il en fait.
- **Valeur de la vie humaine (perte)** : Valeur attribuée à la vie humaine en plus de la production économique moyenne d'un individu (affliction, douleur, par exemple).
- **Volume du trafic** : Mesure de l'activité de transport que l'on peut exprimer en véhicules/kilomètre et en trains/kilomètre ou en voyageurs/kilomètre et en tonnes/kilomètre.

## Introduction

Les transports sont, depuis toujours, une nécessité pour tous. Chaque jour, chacun de nous utilise d'une façon ou d'une autre un mode de transport. Les transports sont si intégrés dans notre mode de vie, qu'une seule grève dans ce secteur peut paralyser toute une population et forcer les gouvernements à intervenir. Ils sont si essentiels à l'économie qu'on oublie parfois les désagréments et fermons les yeux sur ses effets négatifs. Il y a un prix à payer pour permettre à la société de se déplacer et de commercer.

Le présent travail traite des éléments négatifs qui émanent de l'utilisation par la société des différents modes de transport. Ces effets négatifs appelés « externalités » sont des nuisances créées par les choix personnels des individus de privilégier un mode de transport plutôt qu'un autre. Ces choix personnels ne tiennent généralement pas compte des externalités que doit subir une partie ou l'ensemble de la société. Loin de nous l'ambition de circonscrire complètement le sujet de recherche et de tenter de l'expliquer dans sa totalité. Le présent travail se veut une introduction à différentes externalités qui émanent de l'utilisation du transport routier comme moyen de déplacement. En plus des descriptions, nous présenterons des méthodes de calculs qui nous permettront de faire la présentation de méthodes efficaces, compatibles avec les règles du marché qui permettent d'exprimer les coûts externes en termes de prix, imputables intégralement aux agents économiques. Nous devrions alors être en mesure de connaître les coûts sociaux qui découlent des activités de transport.

Cette analyse se veut une réflexion, une exploration des effets externes des transports, chose connue, mais rarement prise en compte dans les calculs gouvernementaux. Nous cherchons aussi à présenter un aperçu global du sujet, mais aussi des résultats provenant de calculs « exploratoires » réalisés par des chercheurs de divers pays.

Ce type d'analyse permettra, nous l'espérons, d'ouvrir des voies de réflexion concernant les problèmes liés aux transports. Il ne s'agit pas ici de faire le jugement du transport routier. Cependant, cette analyse présente les chiffres tels qu'ils sont et nous incite à exprimer les commentaires en conséquence. Elle permet par conséquent de comprendre comment s'effectue le calcul du coût total des transports et démontre qu'il existe des instruments réglementaires et économiques qui pourraient améliorer la transparence des coûts, tout cela en croyant qu'il puisse être éventuellement possible de les faire assumer par ceux qui les engendrent.

Responsabiliser ceux qui produisent des externalités négatives, c'est-à-dire, leur faire assumer les coûts qu'ils engendrent, peut être réalisé par la mise en application du concept d'internalisation des coûts externes. Cela dit, nous analysons l'internalisation des coûts dans l'optique de réduire les externalités plutôt que dans l'optique de réclamer un recouvrement des coûts, même si, en théorie, l'un n'exclut pas l'autre.

Les principaux effets externes que nous avons identifiés et qui guideront le développement de cette étude sont : l'usure des infrastructures, la congestion et l'encombrement, la pollution sonore, la pollution environnementale et les accidents.

## Section 1

### Les coûts sociaux des transports

#### LE DILEMME DES TRANSPORTS

De nos jours, la mobilité des personnes et des marchandises est nécessaire au développement des économies nationales et du commerce international. Cependant, cette mobilité est à l'origine de coûts très élevés en termes d'usure des infrastructures, d'encombrement, de bruit, de pollution et d'accidents. Le terme *coût* fait référence non seulement au coût financier, exprimé au prix du marché, mais aussi par des coûts non marchands résultants de décès et de souffrances physiques ainsi que de dommages occasionnés à l'environnement. Pour une grande partie de ces coûts, les usagers ne sont pas tenus financièrement responsables des coûts qu'ils font assumer par la société étant donné qu'il n'existe pas de méthode qui permettrait de les identifier, de les comptabiliser et, finalement, de les recouvrer (facturer). Ces coûts deviennent par conséquent des constituants des coûts externes. On parle généralement d'externalités lorsque le bien-être d'un individu est influencé par les activités d'autres individus qui ne tiennent pas compte des préjudices causés à autrui en prenant leurs décisions ou qui, pire encore, le font sciemment.

Toute activité de transport génère des bénéfices en termes d'utilité, mais aussi des coûts. Toutefois, ces coûts et bénéfices ne sont pas toujours à la charge ou au profit de ceux qui paient l'activité de transport (autrement dit les usagers). Certains coûts sont supportés par d'autres personnes ou par la société dans son ensemble. Il est donc possible d'établir une distinction entre les coûts dits « internes » ou privés, c'est-à-dire ceux supportés par la personne qui effectue l'activité de transport (le temps nécessaire, les coûts liés au véhicule ou aux carburants) et les coûts « externes », c'est-à-dire ceux qui sont supportés par d'autres. La somme de ces deux types de coûts est appelée « coûts sociaux ».

Le tableau 1.1 présente la décomposition des coûts sociaux liés aux activités de transport (ici transport routier). Comme nous pouvons le voir, le transporteur routier engendrera de nombreux effets externes qui ne sont pas pris en compte dans les coûts privés qu'il devra assumer.

**Tableau 1.1 — Décomposition des coûts sociaux du transport routier**

Coûts sociaux	Coûts provenant des effets externes	Pollution environnementale	Effet sur la faune et la flore
			Consommation énergétique
			Effets sur le paysage
			Vibration
		Pollution sonore	
		Accidents	
	Coûts provenant des effets internes	Coûts privés	Carburant
			Entretien et réparation
			Assurances et taxes
			Amortissement du véhicule
Congestion			
Usure des infrastructures			

Inspiré de : Quinet, David, Full Social Cost of Transportation in Europe, parue dans Green, David L. The Full Costs and Benefits of Transportation : Contributions to Theory, Method and measurement. 1997.

Les externalités compromettent la distribution efficace des ressources entre les différents secteurs et activités. Conséquemment, si l'utilisation d'un certain type de véhicule entraîne des coûts considérables en termes de pollution atmosphérique et de dégradation des routes qui ne sont pas facturés, la demande pour ce type de véhicule sera « trop » élevée et la demande pour des véhicules moins polluants « trop » faible. Il y a là une utilisation inefficace des ressources. Du fait des externalités, le résultat des décisions de transport prises par les individus n'est plus souhaitable du point de vue de la société dans son ensemble. En outre, les coûts externes sont payés par des tiers: en définitive, ce sont les contribuables qui, implicitement, supportent le coût de l'entretien des routes et des soins de santé rendus nécessaires par la pollution atmosphérique. Quant aux coûts des dommages causés aux bâtiments et aux récoltes par l'acidification et d'autres formes de pollution, ils sont supportés par les propriétaires, les entreprises et les agriculteurs, ce qui est aussi injuste qu'inefficace (gel des agrumes en Californie). Ces coûts peuvent cependant et parfois être récupérés par le biais d'une augmentation ponctuelle du prix de vente des produits cultivés, par exemple, mais dans ces cas la problématique est tout simplement reportée plus loin dans la chaîne commerciale et le surcoût est alors assumé par ceux qui voudront quand même consommer les produits sous considération.

Les effets externes sont très préoccupants notamment dans le cas de l'usage des infrastructures de transport. En effet, ils sont liés à la détérioration de la qualité du bien public consommé par un grand nombre de personnes. L'usage de la route par exemple, produit abondamment ce type d'effets externes (bruit, accidents, encombrement, pollution) que s'infligent les usagers entre eux et qu'infligent les usagers aux non-usagers. Cette détérioration qualitative s'accompagne d'un écart entre les coûts marginaux de production supportés par le producteur et le coût généralisé supporté par la collectivité. Il est alors clair que ces effets externes entravent ainsi l'allocation optimale des ressources.

**Tableau 1.2 Classification des coûts des effets externes**

Effets externes	Coûts sociaux	
	Coûts internes/privés	Coûts externes
Usure des infrastructures	— Charges incombant aux usagers, taxes sur les véhicules et accises sur les carburants	— Coûts des infrastructures non couverts
Accidents	— Coûts couverts par l'assurance, coûts personnels des accidents	— Coûts des accidents non couverts (ex. : douleur et souffrance imposées à des tiers)
Pollution	— Préjudices personnels	— Coûts environnementaux non couverts (effet sur la flore et la faune)
Congestions et encombrements	— Coûts en temps personnel	— Coûts des retards/pertes de temps imposés à des tiers
Nuisance acoustique	— Préjudices personnels	— Dérangements causés aux autres

Le tableau 1.2 nous présente les cinq plus importants effets externes reliés aux activités de transports. Chacun de ces effets externes engendre à l'usager des coûts qu'il doit assumer lui-même (coûts internes) ainsi que des coûts qui seront infligés à la société (coûts externes). Dans les prochaines pages, nous nous intéresserons uniquement aux coûts externes, ceux qui sont assumés par la collectivité.

À la lecture de nombreuses enquêtes, nous sommes en mesure aujourd'hui de réaliser jusqu'à quel point les coûts externes dans les transports sont élevés. De tous ces coûts, ceux découlant de la congestion s'avèrent l'effet externe le plus important en termes de temps perdu. De nombreux auteurs avancent qu'il existe une corrélation très étroite entre les coûts externes supportés par le système du transport (encombrement de la circulation) et les coûts imposés aux tierces personnes (accidents, bruit, pollution).

Selon diverses études de l'OCDE, les coûts externes agrégés des transports terrestres pourraient atteindre 5 % du PIB soit entre autres : (bruit = 0,2 %, pollution atmosphérique à l'exception du réchauffement planétaire = 0,4 %, accidents = 1,5 % et encombrements routiers = 2 %), dont plus de 90 % de ces coûts seraient liés au transport routier.

D'autres études avancent des coûts externes encore plus importants que ceux annoncés par l'OCDE. Le tableau 1.3 présente les données provenant de l'étude de Button (1993) qui propose des coûts externes du transport routier de l'ordre de 18,40 % du PIB. Le chercheur inclut cependant dans ses calculs les coûts d'infrastructure (entretien et réparation pour 9 % du PIB). Comparativement à tous les autres modes de transport, le transport routier est de loin le plus « coûteux » pour la société en général

**Tableau 1.3 : Coûts externes en pourcentage du PIB pour le transport routier**

Coûts externes	Modes de transports	
	Routier	Autres modes
Pollution sonore	0.20 %	0.01 %
Pollution environnementale	0.40 %	Minime
Accidents	2.00 %	Négligeable
Temps/encombrement et congestion	6.80 %	1.70 %
Infrastructure et entretien	9.00 %	3.00 %
<b>TOTAL</b>	<b>18.40 %</b>	<b>4.71 %</b>

Source: Button, J. Kenneth, *Transport Economies*. Cambridge University Press. 1993

Dans les pages qui suivront, nous porterons une attention particulière aux coûts externes reliés au transport routier. Compte tenu du fait que le camionnage transporte 48 % (44 milliards)<sup>1</sup> des échanges québécois totaux et qu'il bénéficie d'un réseau routier d'une longueur totale de 183,000 km, nous considérons que pour bien comprendre l'impact des externalités, nous devons prendre pour exemple le mode qui est en majeure partie responsable de ces externalités.

### Évaluation des effets externes reliés aux transports

Il est d'abord important de comprendre que les externalités sont très souvent des phénomènes intangibles. Une des difficultés de l'évaluation des externalités induites par les transports, est que leur impact peut s'opérer à trois niveaux :

1. Les effets locaux touchent les personnes et les biens qui demeurent ou travaillent dans la zone adjacente à l'activité de transport. Par exemple, la nuisance sonore est l'externalité la plus évidente des effets locaux. Les effets locaux sont généralement des effets qui ont un impact à court terme, souvent même instantané.
2. Les effets transfrontaliers touchent les zones adjacentes aux activités de transports. Parmi ces effets, notons par exemple l'émission d'oxyde d'azote, un des gaz responsables des pluies acides. Les effets transfrontaliers tendent à avoir un effet à moyen terme sur les zones adjacentes à l'activité de transport.
3. Les effets planétaires agissent au niveau de la composition de l'atmosphère. La plus connue de ces préoccupations est bien entendu l'émission de gaz à effets de serre, tels que le dioxyde de carbone ou les hydrocarbures chlorofluorés. Ces problèmes sont toujours de l'ordre du long terme.

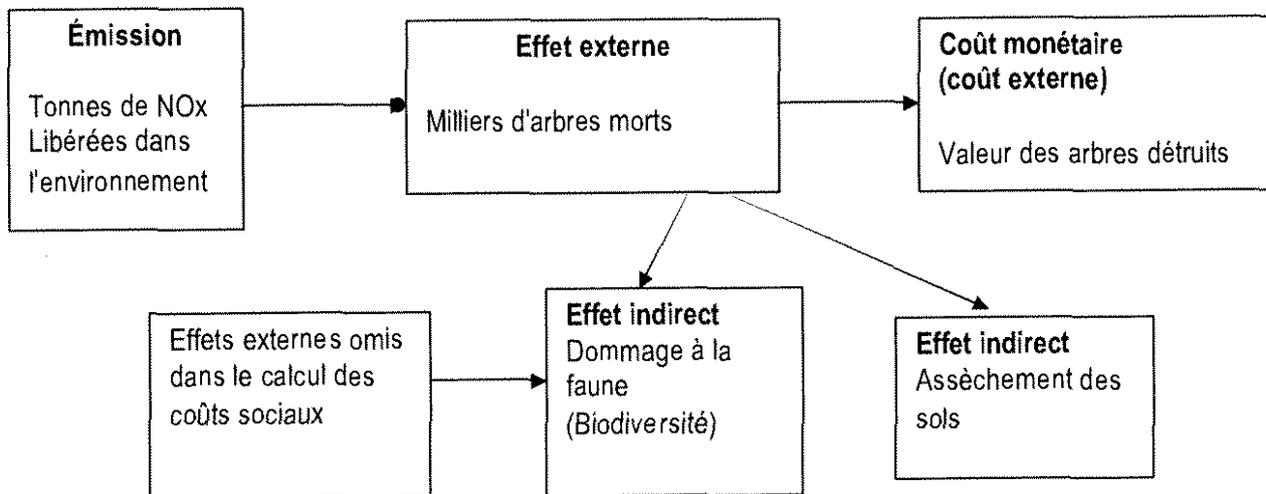
La diversité des effets externes sur trois niveaux complique grandement la mise en place de politiques réglementaires ou fiscales par les divers paliers de gouvernement. En effet, en ce qui a trait aux externalités, les gouvernements ont souvent tendance à s'attaquer d'abord aux problèmes à court terme. Les problèmes à long terme (effets planétaires) nécessitent l'effort commun de plusieurs pays pour résoudre les problèmes, chose qui est encore très difficile malgré la création de nombreuses instances internationales (protocole de Kyoto).

<sup>1</sup> Ministères des transports du Québec. Direction de la mobilité en transport. Le transport des marchandises au Québec. Mars 1999

Avant d'examiner les diverses méthodes dont nous disposons pour évaluer le coût des effets externes, nous devons présenter deux problèmes liés à l'analyse des phénomènes intangibles.

Premièrement, le lien entre l'effet externe et son évaluation monétaire n'est généralement pas un effet direct, mais plutôt un agrégat d'effets qui sont souvent difficiles à quantifier et dont le réel producteur est difficilement identifiable. Par exemple, il est difficile de connaître la part du stress produit par le bruit incessant des avions, chez une personne travaillant près d'un aéroport.

Deuxièmement, l'évaluation monétaire des effets externes peut difficilement prendre en compte la totalité des effets sous-jacents (indirects). Certains effets sous-jacents sont souvent oubliés ou difficilement quantifiables pour être inclus dans les coûts externes totaux. L'exemple suivant permet de comprendre les effets indirects.



Les techniques d'évaluation suivantes sont les méthodes les plus fréquemment utilisées pour monétiser les effets externes locaux et transfrontaliers.

#### La méthode des précédents:

Cette méthode consiste à examiner les précédents en matière de paiement face à des effets externes. Par exemple les dommages et intérêts alloués après un déversement de pétrole, pour les coûts de dépollution et les dédommagements aux riverains. Cette méthode sous-évalue généralement les coûts externes réels.

#### La méthode de la préférence révélée:

Cette méthode consiste à examiner les choix réels des intéressés lorsqu'interviennent les coûts de nuisances. L'évaluation se fait généralement en étudiant la transaction sur le marché de la quantité et/ou de la qualité d'un bien versus son prix. Elle est particulièrement utile dans la monétarisation des effets externes tels que le bruit. Par exemple, elle nous permet de repérer les écarts de prix immobiliers reflétant les variations du niveau de nuisances. **Ce sont justement ces écarts de valeur découlant de nuisances ressenties ou réelles que Rabaska s'engage, le cas échéant, à compenser.**

### **Méthode de l'évaluation contingente (volonté de payer) :**

Technique d'évaluation où l'on demande directement aux gens quelle somme ils sont prêts à payer ou accepter pour une amélioration ou une dégradation de leur situation présente. Elle se fonde sur la méthode de la préférence déclarée; c'est la technique qui permet d'évaluer le plus juste possible la valeur de la vie. L'évaluation se fait généralement par questionnaire.

La section suivante traite des principaux effets externes causés par le transport routier. Ces effets externes sont : l'usure des infrastructures, les encombrements et la congestion, la pollution sonore, la pollution environnementale et finalement les accidents.

## **Section 2**

### **Les principaux effets externes et les coûts infligés à la société**

L'utilité et la nécessité des transports dans le mode de vie des gens, ont longtemps servi de prétexte au laxisme des autorités dans la responsabilisation des usagers aux effets négatifs que leurs activités engendraient. De plus, les bénéfices retirés des activités des transports sont concrets et visibles tandis que les effets négatifs produits sont plutôt de l'ordre des phénomènes intangibles. Pour ces deux raisons, les autorités ont longtemps et aveuglément ignoré et omis tous les coûts engendrés par les activités de transport. Par conséquent, c'est l'ensemble de la société, via les taxes et impôts, qui assume les coûts engendrés par les activités de transport d'une minorité de la population seulement.

La prise en compte des externalités générées par le domaine des transports prend une place de plus en plus importante dans les études économiques reliées aux transports. Monétiser ces externalités est loin d'être un travail simple. En effet, ce n'est que tout récemment que les pays ont commencé à prendre en considération les nuisances des transports autant sur l'environnement que sur la vie et le bien-être des individus.

Au Canada, on peut noter un retard flagrant dans la reconnaissance et l'acceptation de ces coûts externes, comparativement à son voisin américain et surtout par les pays de l'Union européenne. Cette réalité pourrait s'expliquer par le fait qu'historiquement, la société canadienne est beaucoup plus communautaire dans le partage de la richesse et des coûts que le sont les États-Unis et les pays européens. De plus, compte tenu de la grandeur du territoire, la pollution liée au transport routier affecte moins directement de personnes que dans les pays où la densité de population est plus élevée (ex. : Japon). Le Canada a donc été affecté moins rapidement par les effets externes générés par le transport routier, ce qui explique son inaction face à ces nouveaux enjeux. Ce n'est que tout récemment que le Canada a commencé à prendre en considération les coûts sociaux dans le calcul des coûts du transport. C'est donc dans les années à venir que nous connaissons quelle position le gouvernement canadien et les provinces ont l'intention de prendre face à cette nouvelle problématique.

Cette section a pour but de présenter les cinq principaux effets externes liés aux activités de transport. Dans le but de permettre une meilleure compréhension de ces effets, nous avons résumé des données relativement récentes provenant de recherches menées en Europe et aux États-Unis. Pour chacun de ces effets, lorsqu'il sera possible, nous présenterons une méthode permettant d'évaluer en totalité ou en partie les coûts provenant des effets externes.

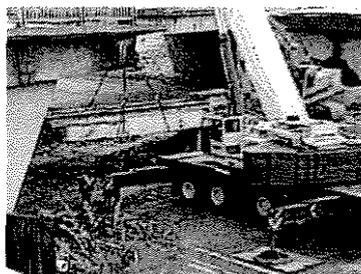
## 2.1 L'usure des Infrastructures

La construction et l'entretien d'infrastructures dédiées aux transports entraînent d'énormes dépenses pour l'État. Lorsque l'utilisation de ces infrastructures requiert certaines redevances sous forme de taxes et frais afférents de la part des utilisateurs, ceux-ci correspondent rarement au coût réel d'utilisation. De là découle le problème de surutilisation et donc d'encombrement. Le coût des infrastructures et le coût des encombrements sont liés, car les encombrements nous signalent généralement que les infrastructures sont utilisées au-delà de leur capacité.

Avant d'aller plus loin, il est important de voir la définition des différents coûts reliés aux infrastructures. Dans l'évaluation des coûts des infrastructures, nous devons faire une distinction entre les coûts d'investissement et les coûts de fonctionnement :

*Les coûts d'investissement* font référence aux coûts de la construction de l'infrastructure (réseaux de routes, voies ferrées et des voies navigables intérieures ainsi que les installations portuaires et aéroportuaires). Les dépenses en infrastructures encourues demeurent fixes indépendamment de leur utilisation réelle. Le taux d'utilisation réelle de l'infrastructure aura un effet direct sur sa vie utile de cette infrastructure.

*Les coûts de fonctionnement* sont, par exemple, les coûts encourus annuellement pour l'entretien des routes ou le dragage d'un canal. Les coûts de fonctionnement incluent autant les dépenses d'exploitation que les dépenses d'entretien. Certains de ces coûts varient en fonction de l'utilisation de l'infrastructure, mais aussi en fonction des conditions météorologiques. Le revêtement des routes présente un exemple parfait de la variation des coûts. En effet, la durée de vie du revêtement asphalté des routes est fonction du nombre de véhicules qui y circulent, mais aussi de leur poids. À cela s'ajoutent les variations de température (chaleur, froid, pluie, neige...) qui affectent plus souvent qu'autrement la durée de vie à la baisse.



Si l'incidence de la température est prévisible comme élément catalyseur à l'usure de l'infrastructure routière, elle est pourtant difficile à mesurer. Par contre, l'utilisation des routes par les véhicules représente le facteur déterminant de sa durée de vie. En effet, les véhicules engendrent à chaque passage un degré d'usure qui est fonction de son poids total et de la répartition de ce poids en fonction du nombre d'essieux. Le tableau 2.1 nous présente les différents facteurs de dommage des différents types de véhicules dédiés au transport routier. Malgré que les facteurs de dommage proviennent d'études menées en Europe, nous considérons qu'ils sont représentatifs des degrés d'agression réels infligés à l'infrastructure routière. En effet, les différents poids lourds ne sont pas très différents de ceux qui circulent sur les routes nord-américaines.

Le type de poids lourds que nous retrouvons fréquemment sur les routes nord-américaines correspond aux véhicules de 40 tonnes avec tracteurs et remorques, possédant au total de 5 à 6 essieux (zone ombrée). Selon le tableau 2.1, les facteurs de dommages pour ces poids lourds varient entre 1,21 à 2,94. Pour comprendre l'amplitude réelle de ces dommages causés, nous pouvons comparer les données à celle d'une voiture particulière (automobile) dont le facteur de dommage est 0,0001. Du point de vue statistique, les poids lourds engendreraient des dommages, sur route de condition similaire, de 12 100 à 29 400 fois plus importants que les automobiles.

Bien entendu, les calculs ne peuvent s'opérer par une méthode aussi simpliste. En effet, en plus de la charge du camion et du nombre d'essieux, plusieurs facteurs doivent entrer en ligne de compte dans le calcul du dommage causé à la route, tels les conditions météorologiques, la vitesse de circulation et le degré d'usure de la chaussée déjà présent. Plusieurs de ces variables sont très difficiles à évaluer et c'est pour cette raison que, jusqu'à présent, aucune étude n'a été en mesure de modéliser d'une façon plus précise et de monétiser les facteurs de dommages des chaussées par les véhicules lourds. Dans un sens, sans exactement connaître combien pour l'instant, nous pouvons malgré tout affirmer que les poids lourds sont en règle générale subventionnés par les automobiles. Dans un proche avenir, nous croyons que les gouvernements seront intéressés à entreprendre des études plus sérieuses sur les facteurs de dommage dans le but de connaître la valeur des dommages causés par les poids lourds sur les infrastructures.

**Tableau 2.1 : Facteurs de dommage sur la chaussée compte tenu du type de véhicule Europe**

Type de véhicule	Facteur de dommage par véhicule	Facteur de dommage par dix tonnes
Véhicule tracteur à deux essieux avec remorque à trois essieux (40t)	2,94	0,74
Véhicule tracteur à trois essieux avec remorque à deux essieux (40t)	2,75	0,69
Véhicule tracteur à trois essieux avec remorque à trois essieux (40t)	1,21	0,30
Véhicule tracteur à trois essieux avec remorque à trois essieux (44t)	2,08	0,47
Train routier à quatre essieux composé d'un véhicule tracteur à deux essieux et d'une remorque à deux essieux (36t)	2,99	0,83
Véhicule à deux essieux (18t)	1,70	0,94
Véhicule à trois essieux (25t)	1,65	0,66
Véhicule à trois essieux à suspension pneumatique (26t)	1,99	0,76
Voiture particulière (automobiles)	0,0001	—

Source : Commission européenne, *Vers une tarification équitable et efficace dans les transports : Options en matière d'internalisation des transports dans l'Union européenne*, 1999.



## 2.2 : Les encombrements routiers et la congestion

À la lecture de nombreuses enquêtes, nous sommes en mesure aujourd'hui de réaliser que les coûts externes dans les transports sont élevés. De tous ces coûts, les coûts de la congestion seraient l'effet externe le plus important en termes de temps perdu, d'accidents et de gaspillage de carburant. De nombreux auteurs avancent qu'il existe une corrélation très étroite entre les coûts externes engendrés par les transports routiers (notamment la congestion de la circulation) et les coûts imposés aux tierces personnes. L'extrait suivant est tiré d'un document préparé par la Commission européenne, et intitulé « Vers une tarification équitable et efficace dans les transports : Options en matière d'internalisation des transports dans l'Union européenne », résume très clairement la dynamique qui engendre la sur utilisation des routes, et par le fait même, des encombrements.

« Lorsqu'il opère ses choix en matière de transports, l'utilisateur ne prend en considération que le coût de son propre temps (et ses autres frais), mais ignore les coûts imposés aux autres. Étant donné que tout le monde fait la même chose, le trafic devient excessif et tous les usagers de l'infrastructure perdent leur temps ».

Le coût des encombrements tant internes qu'externes de l'utilisateur demeure quasi exclusivement la croissance du nombre d'accidents, la croissance des coûts d'opération des véhicules et le gaspillage du temps. Pour ce qui est du gaspillage du temps, chaque utilisateur perd son propre temps et fait perdre le temps à d'autres utilisateurs. Multiplié par des centaines ou des milliers d'utilisateurs, ce gaspillage de temps représente une perte économique et des désagréments sociaux importants. Cette perte économique se traduit par des retards au travail, des retards dans les livraisons, du gaspillage d'énergie, du stress, de la pollution et du bruit. En d'autres termes, chaque usager de la route inflige à ses semblables le même retard que celui qu'il subit et paie sa décision de se déplacer aux heures de pointe par exemple, en devant rester plus longtemps au volant. Il faut toutefois prendre en considération la valeur économique du temps perdu de chaque usager. En effet, la valeur du temps d'un travailleur se dirigeant au travail n'est pas le même que celui qui va faire quelques commissions ou qui se déplace pour se divertir.

Le tableau 2.2 nous donne un aperçu des coûts sociaux des encombrements de la circulation dans les villes aux États-Unis. Notez que l'étude a été réalisée en 1986 et porte sur des données de 1982. Malgré que l'étude date de quelques années, elle nous indique malgré toute la ventilation entre les coûts sociaux. Les données nous montrent clairement que la perte de temps, le carburant consommé et les accidents sont les coûts les plus importants imputés à la société, coûts majoritairement engendrés par les encombrements.

**Tableau 2.2 — Coûts sociaux des encombrements de la circulation dans les villes aux États-Unis**

Coûts sociaux	Coût par mille parcours par un véhicule (1982)
Temps de voyage	0.1152 \$
Pollution atmosphérique	0.0256 \$
Bruit	0.0037 \$
Excès de consommation de carburant	0.1105 \$
Accidents	0.1265 \$
<b>TOTAL</b>	<b>0.3815 \$</b>

Source: Khisty, C.J. et Kaftanski P.J. The Social Costs of Traffic Congestion During Peak Periods. Rapport présenté à la 66e réunion annuelle de la Commission de Recherche sur le transport, Washington. 1986.

L'OCDE évalue le coût des encombrements routiers à près de 2 % du PIB<sup>2</sup> dans les pays industrialisés occidentaux.

<sup>2</sup> Selon de nombreux auteurs le coût en pourcentage du PIB pourrait atteindre 8% dans les pays où la congestion est très dense et fréquente

L'évaluation réalisée par la commission économique européenne confirme ces chiffres. Appliqués au Québec, les encombrements routiers engendreraient des coûts pour la société de l'ordre de 3,22 milliards de dollars annuellement. Selon Sutton (1993), les encombrements routiers et la congestion seraient plutôt de l'ordre de 6,8 % du PIB.

Selon la Federal Highway Administration (FHA), l'encombrement routier aux États-Unis croît chaque année de 2 %, tendance qui ne pourra qu'accentuer le problème de nombreuses villes américaines, qui se voient déjà aux prises avec des congestions. Plusieurs facteurs inter reliés sont responsables des congestions routières telles les heures de pointe, la densité des centres d'affaires et des centres commerciaux et la sur utilisation des routes par les usagers. Selon une étude du Texas Transportation Institute (TTI) réalisée en 1990, ces facteurs ont été responsables de plus de 40 % des pertes de temps sur les routes (approximativement 1,9 million d'heures perdues annuellement). Les facteurs non récurrents tels que les conditions météorologiques sont responsables de la balance de 60 % des délais (2,9 millions d'heures perdues annuellement).

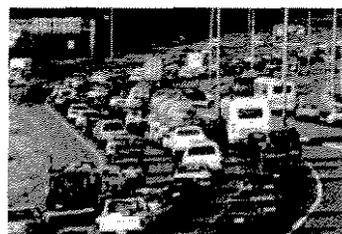
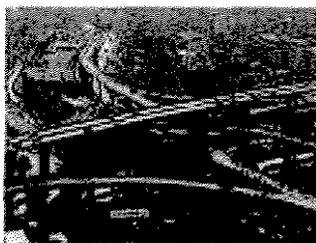
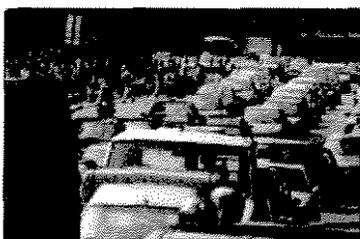
**Tableau 2.3 : Indicateurs routiers pour différents pays de l'OCDE**

Indicateurs	Canada	États-Unis	Japon	France	Allemagne	Suède	Angleterre
Décès en 1996 (route)	3,347	41,907	10,649	8,08	8,727	572	3,65
Décès par 100 millions de km parcourus	.	1,1	1,5	1,6	1,6	1,14	0,86
Nb. de voitures	13,182,996	129,728,341	47,000,000	25,500,000	40,987,547	3,662,000	21,092,000
Nb. de véhicules	6,932,677	75,940,206	22,118,000	5,173,000	4,173,273	311,000	2,631,000
Nb. de voitures/1 000 pers.	457,4	484,1	374,7	437,3	490,7	411	360,6
Nb de véhicules lourds/1000 pers.	240,5	283,4	176,3	88,7	Sa	35	45
Nb. de km route principale/1000 pers.	1.10	2.60	0.52	0.64	0.63	1.80	0.32
Nb de km total de route/1000 pers.	9.25	23.54	9.25	15.30	7.58	15.50	6.36

Source: Department of transport, Highway statistics, 1996

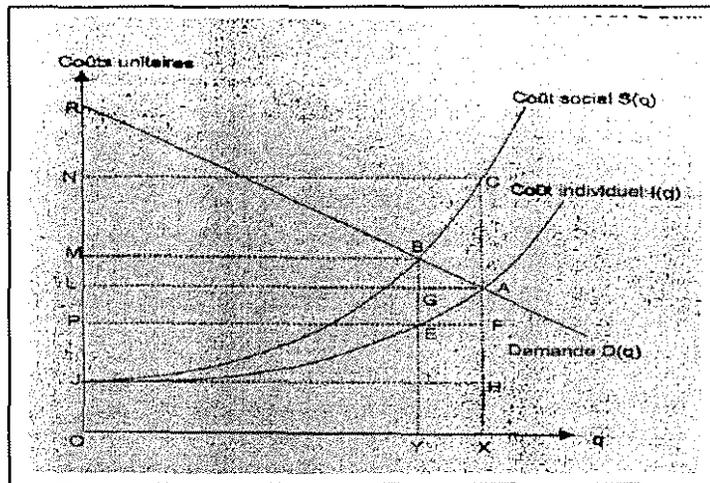
## DYNAMIQUE DES ENCOMBREMENTS

À son niveau extrême, l'encombrement routier entraîne des congestions qui multiplient les coûts externes associés à l'encombrement. Prud'homme et Sun 2000<sup>3</sup> ont étudié les coûts de la congestion. La majorité des explications sur la dynamique des encombrements dans cette partie proviennent de l'article de ces auteurs



<sup>3</sup> PRUD'HOMME, Remy et SUN, MING VUE. Le coût économique de la congestion du périphérique parisien: une approche désagrégée. Les cahiers scientifiques du transport, #37, 2000. Pp 59-73

**Graphique 2.4 : Quantité d'utilisation de la route versus son coût d'utilisation**



Le graphique 2.4 présente la quantité d'utilisateurs sur la route versus son coût d'utilisation : en abscisse le nombre d'utilisateurs et en ordonnée le coût unitaire de son utilisation. La courbe  $D(q)$  est la demande qui représente l'utilisation de la route en fonction du coût unitaire de l'utilisation d'un véhicule, exprimée en dollars par kilomètre. La composante principale de ce coût est le coût en temps interprété comme la valeur du temps nécessaire pour parcourir un kilomètre. La courbe  $D(q)$  représente aussi le bénéfice marginal que l'on retire de l'utilisation de la route.

La courbe  $l(q)$  s'interprète comme une courbe d'offre et représente le coût par kilomètre supporté par le conducteur. Lorsque le conducteur est seul sur la route (quantité = 0 ou si l'on veut, aucune autre voiture ne partage cette route avec lui) le coût unitaire se situe au point J (coût de fonctionnement du véhicule plus le coût en temps à la vitesse maximale). Au fur et à mesure que le nombre de conducteurs augmente sur la voie routière (augmentation de  $q$ ), la vitesse diminue, le temps nécessaire pour parcourir un kilomètre augmente et le coût individuel  $l(q)$  augmente.

Lorsque le nombre de conducteurs sur la route se situe à X, l'utilisation de la voie routière atteint un équilibre, c'est-à-dire le point A ou le conducteur supporte un coût égal au bénéfice qu'il retire de l'usage de la route. Au-delà de ce point, le conducteur supporterait un coût plus élevé que le bénéfice retiré, il n'aurait aucune raison de vouloir utiliser la route.

Malgré que le point A soit un équilibre parfait pour un individu, il n'est pas optimal pour la société, voyons pourquoi. Il est facile de le constater en prenant en compte la droite  $S(q)$  comme la courbe du coût social causé par un véhicule en fonction de l'usage de la route. Le coût social est égal au coût individuel  $l(q)$  additionné au temps perdu par tous les autres véhicules du fait de la présence sur la route de notre véhicule. La différence entre la droite du coût social et la droite de coût individuel représente les externalités dues à la congestion.

Au point B, où la courbe de demande rencontre la courbe de coût social, avec une quantité de Y véhicules sur la route, et un coût unitaire de M, indique la solution optimale pour la société. Au-delà de ce point, un véhicule supplémentaire engendre un coût social supérieur au bénéfice qu'il engendre.

Cette analyse nous présente trois grandes conclusions. D'abord, la quantité d'utilisation réelle (X) d'une route est presque toujours plus élevée que la quantité d'utilisation optimale (Y).

Ensuite, une amélioration de l'infrastructure s'interprète sur le graphique comme un déplacement vers la droite de la courbe  $S(q)$  et de  $l(q)$ , et par conséquent d'une augmentation des quantités d'utilisation routière réelle et optimale, associé à une réduction des coûts unitaires L et M.

Enfin, la quantité d'utilisation optimale d'une route (Y) est fonction de la demande d'utilisation. Lorsque la demande augmente, la courbe D(q) se déplace vers la droite, entraînant avec elle la quantité d'utilisation optimale.

L'encombrement du réseau routier, tous types de véhicules confondus, entraîne un ralentissement généralisé du trafic. Il est difficile pour un conducteur de conserver une vitesse de croisière optimale pour lui-même lorsque l'infrastructure routière est encombrée par d'autres véhicules. En effet, certains types de véhicules (lourds notamment) ne peuvent conserver une vitesse constante lorsque les pentes atteignent un certain degré. Leur ralentissement engendre un effet généralisé pour tous les véhicules qui le suivent. De plus, la longueur des poids lourds correspondrait grosso modo en termes d'encombrement à près de 3 automobiles. Donc, le choix d'un conducteur d'emprunter une autoroute au lieu d'une autre engendre un coût de congestion (ou si l'on veut d'encombrement).

## ÉVALUATION DES COÛTS RELIÉS AUX ENCOMBREMENTS

Maintenant que nous avons compris (assumerons-nous) la dynamique de la congestion, nous sommes en mesure de calculer le coût marginal de congestion (CmC). Courbis (1976) propose d'utiliser les variables suivantes:

**q** : le nombre de véhicules (tous identiques) circulant sur une route

**t** : est le temps que chaque véhicule met à parcourir une section de cette infrastructure, au niveau déterminé par q.

**c** : est le coût unitaire du temps pour les utilisateurs de véhicules

**f** : les frais de fonctionnement de chaque véhicule sur le parcours pendant le temps t

**CmC** : coût marginal de congestion de chaque véhicule pour le niveau q de trafic.

Pour ce qui est de la valeur unitaire du temps associée à l'identité des usagers de la route au Québec en 1998 selon son mode de déplacement, les conseillers de la firme ADEC inc. estiment les valeurs horaires qui suivent :<sup>4</sup>

### Automobiles

(9,89 \$ : déplacements afin de se rendre au travail;

(3,53 \$ : déplacement pour un étudiant;

### Autobus

(23,79 \$ : chauffeur d'un autobus

(7,07 \$ : passagers d'un autobus

### Camions

(27,78 \$ : chauffeur de camion léger

(30,23 \$ : chauffeur de camion lourd

Si le trafic devient q+dq, le temps t devient t+dt, le coût du temps devient c(t+dt), et les frais de fonctionnement f+df. Le supplément de coût est donc égal à :

$$CmC = (q+dq) [c(t+dt) + f + df] - q(ct+f)$$

soit:

$$CmC = dq [c+dt) + f + df] + q(cdt + df)$$

---

<sup>4</sup> «Évaluation des coûts de la congestion routière dans la grande région de Montréal », les Conseillers ADEC inc., pour le ministère des Transports du Québec, décembre, 1997.

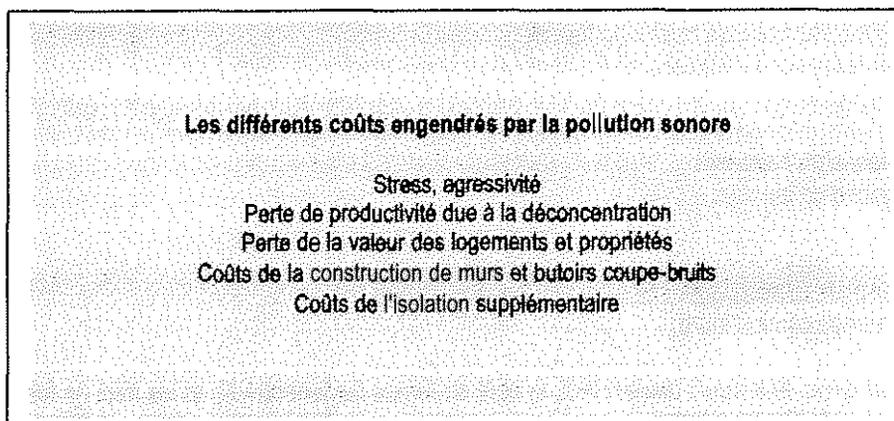
Dans la réalité, puisque tous les véhicules ne sont pas identiques, la valeur du temps n'est pas la même pour tous les usagers et les frais de fonctionnement diffèrent également suivant le type de véhicule. C'est donc pour cette raison que la congestion, autant que l'usure des infrastructures routières, s'avère une analyse fort complexe. Le modèle qui nous permet de connaître le coût marginal de congestion est simple, mais requiert de nombreuses estimations qui, la plupart du temps, viennent diluer la qualité des résultats finaux. Malgré tout, il permet de donner une évaluation intéressante des coûts de la congestion. La dernière section propose des solutions possibles aux problèmes que nous avons décrits dans cette section.

### 2.3 : La pollution sonore

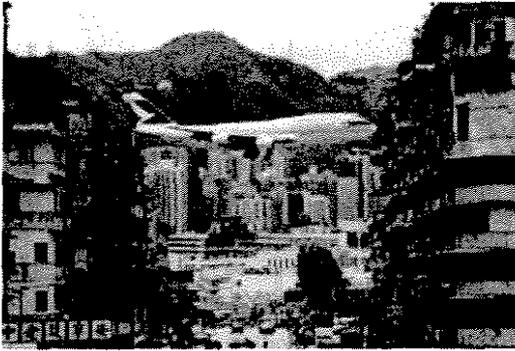
Ce que nous appelons généralement la pollution acoustique est indissociable du domaine des transports. Jusqu'au jour où les véhicules seront propulsés par des moteurs électriques ou toute autre forme d'énergie non polluante et non bruyante, l'homme devra s'en accommoder. La croissance du bruit dans les villes et près des autoroutes va de pair avec la croissance du nombre de véhicules qui circulent sur nos routes.

Les études portant sur ce sujet proposent des résultats forts intéressants. Selon l'INRETS (1994), le nombre de personnes en Europe qui sont soumises à des niveaux de bruit gênant (65 dB et plus) a diminué, mais le problème s'est aggravé dans son ensemble. En effet, les périodes d'exposition aux bruits gênants seraient devenues plus longues depuis les dix dernières années. Aujourd'hui, on compte près de 19 millions de personnes en Amérique du Nord qui sont exposées au bruit du trafic routier de plus de 65dB. En Europe, le problème touche 53 millions de personnes et 36 millions au Japon.

Les dérangements sont de plusieurs natures. L'encadré suivant résume les principaux inconvénients et dérangements causés par la pollution sonore. Étant donné que personne n'a la même tolérance aux divers degrés de bruit, les conséquences négatives de la pollution sonore sont encore très subjectives. Par conséquent, la liste de l'encadré ne peut ne pas être complète, mais représente, malgré tous les inconvénients et dérangements les plus fréquents.



Ces types de coûts sont en soit des effets externes directs sur le bien-être des individus causés par le bruit excessif et gênant des véhicules routiers. L'OCDE évalue à 0,2 % du PIB les coûts associés à la pollution sonore. De nombreux auteurs européens se sont penchés sur le sujet. Le tableau 2.5 présente les résultats de leurs études. Les méthodes employées par les chercheurs sont très variées et nous donnent, somme toute, une évaluation assez juste des coûts engendrés par la pollution sonore.



**Tableau 2.5 - Évaluation du coût de la pollution sonore par les différents chercheurs qui se sont penchés sur le sujet.**

Étude	Date	% du PIB	Méthode
Ringheim	1983	0.22	Perte dans la valeur des propriétés
		0.17	Perte de sommeil
		0.07	Protection existante
		0.12	Programme de protection futur
IRT	1983	0.30-2.27	Coût de l'insonorisation pour la norme acceptable (40-50dB)
Wicke	1987	0.15	Perte de productivité
		1.45	Perte dans la valeur des propriétés
Lambert	1986	0.04	Perte dans la valeur des propriétés
Opschoor	1987	0.02	Perte dans la valeur des propriétés
UIC	1987	0.02	Dépense gouvernementale pour murs coupe-bruit
Sharp et al	1976	11.18	Réduire le bruit ambiant de 10dS
Quinet	1989	0.10	Général
Kanafani	1983	0.10-0.20	Général
		0.06-0.12	
Bouladon		0.30-1.00	
Bleijenberg	1988	0.03-0.08	Protection de la perte de valeur des propriétés
Van den Meijs		0.03-0.08	Murs coupe-bruit
		0.12-0.24	
Dogs et al	1991	0.03	Route: murs coupe-bruit
		0.03	Rail: murs coupe-bruit
		0.22	Route: volonté de payer
Grupp	1986	0.02-0.05	Perte dans la valeur des propriétés

Source: Madisson et al. The True Cost of Road Transport BluePrint, Earthscan. 1996

Plusieurs des chercheurs se sont intéressés à la perte de valeur des propriétés et des logements. La prochaine partie de cette section nous enseignera comment les chercheurs en sont arrivés à ces résultats.

## ÉVALUATION DES COÛTS DE LA POLLUTION SONORE

L'évaluation monétaire des dérangements et des dommages causés au confort des citoyens exposés aux bruits se fait généralement par la méthode du coût unitaire des dommages, c'est-à-dire en comptabilisant les dépenses encourues par le gouvernement pour protéger les citoyens du bruit excessif (mur anti-son, etc.). Selon l'OCDE (1980), les dépenses engendrées pour réduire la pollution sonore causée par la circulation de véhicules représenteraient de 3 % à 10 % du coût de construction des routes.

Dans le cas des pertes de valeur encourues en ce qui concerne les résidences et les logements, les chercheurs

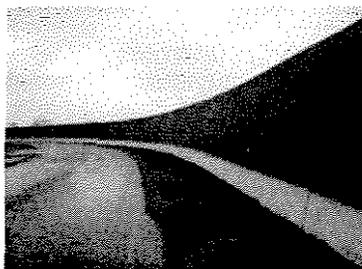
utilisent davantage la technique des prix hédonistes. Pour se faire, on postule que la différence dans la valeur entre deux logements identiques (dont l'un exposé au bruit et l'autre pas) traduit le consentement des locataires à payer pour ne pas être exposé au bruit. La différence entre le prix des logements présente en fait la perte de valeur imposée au logement exposé au bruit. La formule, qui permet d'évaluer les coûts externes de la pollution sonore que nous présenterons ne prend uniquement en compte la perte dans la valeur des logements. La raison est simple, la perte de valeur des logements est l'effet le plus important en terme de coût associé à la pollution sonore.

En France, le groupe Boiteux du Commissariat général, chargé d'actualiser les valeurs des coûts externes à la circulation, confirme de nombreux résultats antérieurs qui vont dans le sens suivant : « un décibel supplémentaire d'exposition entraîne une perte de 1,0 % de la valeur immobilière ». À des niveaux plus élevés (entre 60-65dB), la dépréciation moyenne est de 1,75 %. Entre 65-70dB, elle est de 5,5 % et à 70dB et plus, la dépréciation atteint 8,4 % de la valeur immobilière du logement pour chaque décibel supplémentaire par la suite. De plus, étant donné qu'au-delà de 65dB le niveau sonore entraîne des problèmes de santé à long terme, le groupe de recherche a majoré les coûts de 15 à 30 %.

À partir de ces postulats, le groupe Boiteux a calculé la dépense théorique de loyer par classe d'exposition au bruit des logements et résidences.

$$\begin{aligned}
 & \text{Nombre de logements soumis à un niveau sonore de 60-65 dB} \\
 & \quad \times \\
 & \quad \text{Prix moyen du loyer} \\
 & \quad = \\
 & \text{Dépense de loyer pour cette classe sonore.}
 \end{aligned}$$

Ils ont refait la même opération pour la classe 65-70dB et pour celle de plus de 70dB pour ensuite les additionner et obtenir le coût total du bruit. Le tableau 2.6 présente les résultats qu'a obtenus le groupe Boiteux du Commissariat général du plan (millions de francs, 1996).



**Tableau 2.6 : Calcul du coût global du bruit des transports terrestres (en millions de FF)**

Décibels	60 à 65	65 à 70	> 70	Total
Population exposée	15.8 %	8.0 %	4.3 %	28.1 %
Loyers théoriques	121 470 FF	61 504 FF	33 058 FF	216 032 FF
Dépréciation moyenne	1.75 %	5.5 %	8.4 %	
Pertes de valeur mobilière	2 126	3 383	2 777	8 286
Majoration	0	15 %	30 %	
Coût de l'exposition au bruit	2 126	3 890	3 610	9 626

Source: Les comptes des transports, France. 1999 (DAEI/SES-Insee) — juin 2000

Le total de 9 626 millions de FF, représentait en 1996 0,12 % du PIB. Compte tenu du fait que les coûts totaux associés à la pollution sonore représentent 0,2 % du PIB, la perte de valeur des logements représente donc 60 % du total des coûts.

Malgré que la pollution sonore ne soit pas un problème de taille en termes de coûts engendrés, il n'en demeure pas moins que son impact sur la qualité de vie est désagréable. Il est bien entendu difficile de monétiser la perte de sommeil, le stress engendré, la réduction de la productivité due à la perte de concentration et tous autres éléments intangibles similaires. Certains des chercheurs ont proposé différentes valeurs en termes de pourcentage du PIB nous permettant ainsi d'avoir un aperçu des coûts reliés à la pollution sonore. Cependant, ces résultats doivent être utilisés avec circonspection compte tenu du fait que les méthodologies employées par les différents chercheurs sont encore contestables et le demeureront probablement.

## **2.4 : La pollution environnementale**

Le déplacement des personnes et des marchandises à travers la planète, nécessite des moyens mécaniques qui engendrent une forte consommation d'énergie. Cette consommation, qui se fait par l'entremise des moteurs à explosion, crée de nombreuses nuisances pour la santé des personnes et pour l'environnement. Dans cette section de l'analyse, nous avons volontairement choisi d'évaluer l'impact de la pollution provenant des émissions des véhicules sur la santé humaine. La raison en est que l'émission des gaz d'échappement par les véhicules a une incidence directe et sournoise sur la santé des individus. Les transports sont une source importante d'émission de plusieurs polluants très dommageables pour la santé. L'Union européenne est très préoccupée par la pollution de l'air et travaille sérieusement à réduire les émissions de polluants émis par les véhicules. En effet, la grande population européenne vivant sur un territoire relativement exigü, concentre la pollution à l'intérieur de plusieurs grands centres urbains.

Face à ce nouvel enjeu, les différents pays se sentent de plus en plus concernés par la pollution de l'air en général. En effet, plusieurs villes à travers la planète sont aux prises avec des problèmes de smog qui affectent directement la santé et la qualité de vie des citoyens. Au Québec, la pollution de l'air n'a pas encore atteint un niveau problématique. La répartition de la faible population sur une grande superficie permet aux gaz nocifs de se dissiper plus aisément contrairement à la situation des grands centres urbains établis aux creux des vallées européennes. Bien entendu, la dissipation de la pollution n'affecte en rien le fait qu'elle soit présente. Malgré tout, le problème finira probablement un jour ou l'autre par rejoindre le niveau de pollution de certaines villes à travers le monde et devenir, à également, tout aussi problématique.

### **Les coûts de la pollution environnementale engendrés par le secteur des transports**

Détérioration de la qualité de l'air  
Détérioration de la faune et la flore  
Destruction du paysage  
Réduction de la biodiversité

Une étude de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) réalisée en France, en Suisse et en Autriche, révèle que la pollution causée par le transport routier tue plus de gens par année que les accidents routiers. L'exposition à long terme aux émissions des automobiles serait à l'origine de la mort prématurée de 21 000 personnes de plus de 30 ans, ceux-ci succombant à des maladies respiratoires ou cardiaques. Selon les statistiques, il s'agirait du double des décès causés par les accidents routiers. De plus, nous devons ajouter toutes les personnes qui sont victimes de crises d'asthme et de maladies des bronches.

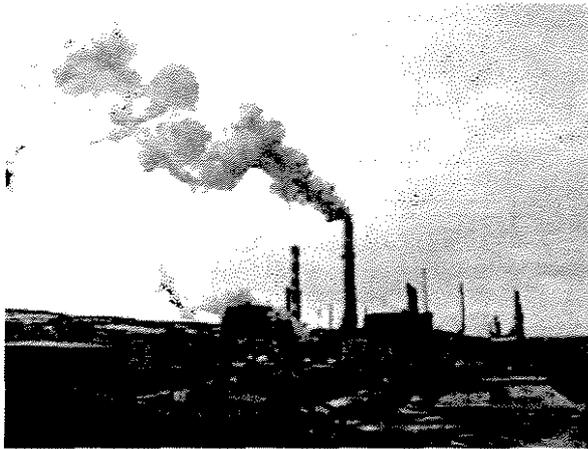
Selon cette même étude, le tiers de la pollution de l'air dans ces trois pays serait dû au transport routier et ce taux grimperait à 50 % dans les centres urbains. En effet, dans la plupart des pays de l'Union européenne, le secteur des transports est responsable de la majeure partie des émissions de CO (oxyde de carbone) et de NOx (oxyde d'azote), pour 69 % et 63 % respectivement. Bien entendu, de nombreux paramètres (réglementation, technologie, carburant...) affectent le taux d'émission de matières polluantes par le transport routier, mais il n'en demeure pas moins que les voitures sont responsables de la majorité des émissions d'oxyde de carbone (CO) et les poids lourds de la majorité des émissions d'oxydes d'azote (NOx) et de sulfates (SOx). À la lecture du tableau 2.7, il appert clairement que la pollution provenant de sources mobiles est supérieure à la pollution émise par les sources fixes. De plus, la majeure partie de l'émission de polluants par les sources mobiles provient du transport routier.

**Tableau 2.7 : Émission de polluants en fonction de la source pour certains pays de l'OCDE en 1998**

Pays et source	Sox	NOx	CO	COV	particules
<b>États-Unis</b>					
Fixe	10,651	2,76	10,702	9,579	10,702
Mobile	10,635	672	63,206	7,155	63,206
<i>dont Routier</i>	6,573	256	48,319	4,981	48,319
<b>France</b>					
Fixe	429	-	3,314	1,411	3,314
Mobile	1268	-	4,940	1,037	4,940
<i>dont Routier</i>	896	-	4,518	894	4,518
<b>Allemagne</b>					
Fixe	742	281	2,955	1,281	2,955
Mobile	1,146	53	3,762	596	3,762
<i>dont Routier</i>	906	38	3,587	544	3,587
<b>Royaume-Uni</b>					
Fixe	852	157	549	1,357	549
Mobile	1,208	56	4,097	754	4,097
<i>dont Routier</i>	966	52	3,299	634	3,299

Source: Ministère des ponts et chaussées, France, *Les comptes des transports en 1999*

Le tableau 2.8 présente les taux d'émission de certains polluants en fonction des différents modes de transport. À la lumière de ce tableau, nous comprenons à quel point le transport routier est beaucoup plus polluant que les autres modes, notamment le transport fluvial. En effet, la majorité des émissions par gramme de polluants par tonne de marchandise/kilomètre sont de beaucoup supérieures en ce qui concerne le transport routier.



**Tableau 2.8 : La pollution selon les modes de transport**  
(grammes de polluants par unité de trafic par tonne/kilomètre)

Modes de transport	CO Monoxyde de carbone	CO2 Dioxyde de carbone	NOx Oxydes d'azote	CxHv Hydrocarbures	SOx Sulfates	particules
Marchandises						
Route	0.25/3.7	140	3.3	0.32/1.6	0.18	0.07/0.17
Rail	0.03/0.15	—	0.2/0.4	0.01/0.07	0.18	0.04/0.07
Maritime	0.02	40	0.5	0.08	0.05	0.03

Nous pouvons donc comprendre sans aucun doute que le transport routier serait responsable de l'émission de la majeure partie des polluants. Pour réellement connaître les coûts que le mode de transport routier génère à la société, nous présentons au tableau X le coût externe des polluants. En guise d'exemple, nous présentons aussi les coûts externes environnementaux de l'utilisation de l'automobile.

Coût des polluants par type de véhicule (cent/km)						
Types/polluants	CO	CO2	NOx	SOx	Particules	Total
Automobiles	1.795	1.268	0.675	0.011	0.021	4.64
Poids lourds	2.926	10.716	6.017	0.346	0.916	21.69
Coût médian moyen (\$/tonne émis)	1226 \$	62 \$	5688 \$	2423 \$	3373 \$	

Source : Litman, Todd, Transportation Cost Analysis: Techniques, Estimates and Implications. Victoria Transportation Policy Institute, Canada, février 1995.

À titre indicatif, nous avons rapporté les données du tableau 2.8 en fonction de leur toxicité relative.

Toxicité relative (base 1 du CO)	CO	NOx	CxHy	SO2	Aérosols
	1	125	100	100	100

Et enfin, pour chacun des modes par unité de trafic :

Modes de transport	Émission relative	Trafic relatif	Toxicité relative Par unité de trafic
Route	250.000	535	1 (478)
Rail	8.600	40	0.45 (215)
Air	2.000	1	0.43 (200)

Source: Joatton, René, Les transports aux futurs, Dominos, Flammarion, 1996. Tiré de données de l'OCDE

Nous constatons que le transport routier par unité de trafic émet deux fois plus de matières toxiques que les autres modes. En guise de renseignements, nous avons ajouté un tableau qui illustre l'impact de certains polluants sur la santé humaine.

**Tableau 2.9 : Impact de certains polluants sur la santé humaine**

	Impact direct sur la mortalité	Impact direct sur la morbidité	Impact indirect sur la mortalité	Impact indirect sur la morbidité
PM10	X	X		
SOx	X	X	X	X
NOx		X	X	X
Plomb	X	X	X	X
Benzène	X	X		

Source: Madisson et al. The True Cost of Road Transport Blueprint, Earthscan. 1996

Nous retrouvons les SOx et le NO2 qui ont des impacts sournois sur la santé et la durée de vie des humains à tous les niveaux. Rappelons-nous que ces deux mêmes polluants sont, en majeure partie, émis par les poids lourds et qu'ils sont, comparativement aux autres polluants, les plus néfastes. Le plomb a lui aussi un impact pervers sur la santé des humains à divers degrés. Cependant, nous devons préciser qu'il est de moins en moins présent dans les divers carburants.

## ÉVALUATION DU COÛT DE LA POLLUTION DE L'AIR

La mesure de l'impact et l'évaluation des coûts externes associés au secteur des transports peuvent être appréciées de plusieurs manières. Les externalités négatives des transports peuvent affecter une multitude d'éléments dans l'environnement. La majeure partie des dommages proviennent sans aucun doute de la combustion du carburant qui relâche dans l'air que l'on respire des produits polluants néfastes pour la santé. C'est pour cette raison que nous aborderons uniquement le problème de la pollution de l'air et son impact sur la santé. Nous présenterons la méthode d'Ostro (1994) qui a créé un modèle <sup>5</sup> permettant d'évaluer les effets néfastes que causent les gaz d'échappement des véhicules à la santé des humains. Pour ce faire, nous devons identifier la concentration totale ambiante des émissions polluantes qui ont été générées par les véhicules routiers, le nombre de personnes exposées à cette concentration d'émissions et les effets d'une unité de polluant sur la santé d'une personne. Cette relation s'exprime comme suit :

$$?H_{ij} = b_{ij} * POP_j * ?A_{jt}$$

?	=	Variation;
H <sub>i</sub>	=	Impact sur la santé chaque année;
J	=	Un polluant particulier émit par les gaz d'échappement;
T	=	Type de carburant — diesel, sans plomb;
b <sub>ij</sub>	=	pente de la fonction dose-réponse (effet d'un polluant sur la santé d'un individu annuellement)
POP	=	le nombre de personnes exposées à cette concentration d'émission;
A <sub>jt</sub>	=	concentration ambiante de polluants j pour la période annuelle, attribuable à l'émission de gaz d'échappement provenant d'un type de carburant particulier.

Cette fonction identifie les dommages causés à la santé par une particule de polluant émise par un véhicule en termes d'impact sur la santé. La pente de la fonction dose-réponse décrit le changement sur la santé humaine ou encore la réaction que nous pouvons anticiper pour un changement d'une unité d'un polluant sur la santé humaine. Nous assumons qu'il y a une relation linéaire entre le niveau de pollution et l'impact sur la santé, c'est-à-dire, que si le niveau de pollution double l'impact négatif sur la santé humaine doublera à son tour. Nous présumons aussi que chaque litre de carburant vendu infligera le même impact négatif sur la santé. Dans la seconde étape de ce modèle, nous allons attribuer une valeur économique à un changement d'impact sur la santé. Cette étape se formule comme suit :

$$P_i * ?H_{ij} = P_j * b_{ij} * POP_j * ?A_{jt}$$

**P<sub>i</sub> = est un prix (valeur économique) pour un changement d'impact sur la santé.**

Cette valeur peut-être évaluée à partir de la méthode dite « contingente ».

<sup>5</sup> Tiré du livre de Madisson et al. The True Cost of Road Transport. BluePrint, Earthscan. 1996

Cette seconde équation identifie l'impact économique d'un polluant particulier sur la santé d'un individu. C'est ce que nous pouvons appeler le coût externe d'un polluant. Le processus peut être répété pour tous les différents polluants émis par un type de carburant en particulier. Ces coûts doivent ensuite être additionnés pour nous donner ainsi le coût externe total des polluants. Le coût externe total pourrait être divisé en fonction du nombre de litres de carburant vendu et ainsi nous procurer le coût externe associé à chaque litre de carburant vendu et consommé.

Selon l'évaluation de l'OCDE, les coûts externes de la pollution s'élèveraient à près de 0,4 % du PIB. Plusieurs études ont été effectuées au sujet des coûts externes liés à la pollution, certaines poussant l'audace à les évaluer en fonction des différentes nuisances. Un total de 18 études furent réalisées entre 1985 et 1992 dans plusieurs pays européens et aux États-Unis, lesquelles avaient comme objectif de quantifier les coûts externes en pourcentage du PIB de la pollution sur la santé, la végétation et en terme de dégâts matériels. Le tableau 2.10 résume les résultats.

**Tableau 2.10 — Coût de la pollution en pourcentage du PIB selon les résultats de différentes études internationales.**

Étude	Année	Santé	Dégâts matériels	Végétation	Total
VROM	1985	0.16 - 0.29	0.08 - 0.13	0.14-0.18	0.38 - 0.6
Grupp	1986	0.11 - 0.42	0.05 - 0.06	0.03 - 0.15	0.19 - 0.63
Marburger	1986	0.06 - 0.14	-	-	-
Henz	1986	-	0.06	-	-
Ewers	1986	-	-	0.13 - 0.21	-
Gunnarson et al	1986	0.02 - 0.06	0.00 - 0.03	0.00 - 0.02	0.03 - 0.11
Pillet	1988	0.02 - 0.06	0.21	0.18-0.41	0.41 - 0.68
Planco	1990	0.07 - 0.18	0.05 - 0.09	0.13 - 0.21	0.25 - 0.48
Henz et al.	1990	0.05 - 0.25	-	-	-
Iseeke	1990	-	0.05 - 0.08	-	-
Hassund et al.	1990	-	-	0.06 - 0.02	-
1 Deakin	1990	-	-	-	0.48
NAPAP	1991	-	-	0.01 - 0.02	-
UPI	1991	0.59	0.07	0.26 - 0.41	0.92 - 1.05
Infras	1992	0.01 - 0.03	0.07-0.16	0.16 - 0.45	0.24 - 0.64
Ecoplan	1992	0.14	0.13	0.15	0.42
Fin RA	1992	-	-	-	0.4
Mackenzie et al.	1992	0.22	-	-	-

Source: Madisson et al. The True Cost of Road Transport. BluePrint, Earthscan. 1996

Encore une fois, si l'on examine bien le tableau 2.10, nous arriverons à la conclusion que les résultats diffèrent grandement entre les chercheurs. Les études ont été réalisées en Europe et aux États-Unis entre 1985 et 1992. Il a été impossible d'identifier la méthodologie employée par les chercheurs, ce qui doit nous rendre plus circonspects face à ces études. Nous avons présenté les résultats à titre indicatif seulement. Pour la valeur des coûts de la pollution environnementale, nous prenons pour acquis que l'évaluation de l'OCDE, avec 0,04 % du PIB représente la meilleure valeur. En effet, l'OCDE conduit généralement des études dans chacun de ses pays membres pour ainsi nous offrir une moyenne qui nous semble valable.

## Section 2.5 : La valeur de la vie et le coût des accidents

Les accidents routiers constituent la première cause de décès parmi les moins de 40 ans et entraîne, par le fait même, la perte la plus importante en termes d'années de vie résiduelle. Selon les statistiques, un accident routier mortel représenterait en moyenne 40 années perdues, tandis qu'un décès dû au cancer représenterait 10,5 années perdues et 9,7 pour un décès dû à une maladie cardio-vasculaire. <sup>6</sup> Il est donc évident que les accidents routiers entraînent des coûts sous-jacents à la société, lesquels sont supérieurs à ceux produits par la plupart des maladies majeures.

### LA VALEUR DE LA VIE

Évaluer les coûts sous-jacents des accidents mortels revient en fait à monétiser la valeur de la vie humaine pour être en mesure d'évaluer les pertes réelles engendrées. La vie humaine est, parmi les externalités négatives, celle qui est la plus difficile à mesurer. Comment pouvons-nous comptabiliser la valeur d'une vie humaine? Il est en réalité impossible de donner une valeur juste à la vie, nous pouvons tout au plus tenter de l'évaluer de manière mathématique, et ce, évidemment, en excluant tous les sentiments qui caractérisent les humains. L'appréciation d'une valeur relative à la vie humaine ne se fait pas de la même façon que celle d'un bien que nous nous procurons sur le marché. De là découlent les difficultés d'évaluation.

Il existe deux approches pour évaluer le prix de la vie humaine. La première méthode est celle du « capital humain ». Cette approche strictement productiviste se fonde sur la somme actualisée des revenus futurs, de sa contribution à la production et à la richesse nationale et des coûts directs que la mort d'une personne engendre. Nous estimons que cette méthode sous-évalue la valeur réelle de la vie. Selon cette méthode, un individu a comme seule valeur sa participation au PIB, chose aberrante étant donné qu'elle ne tient pas compte de la douleur réelle que subit une famille suite au départ d'un Être cher.

La seconde approche repose sur « la volonté de payer ». La valeur d'une vie humaine est égale au prix qu'une collectivité est prête à payer pour éviter la mort d'une personne. Elle fournit une valeur à la vie humaine en fonction des choix de société. « Il s'agit ainsi d'une méthode davantage axée sur la sécurité comparative à la méthode du capital humain. Elle permet d'évaluer la somme que chaque individu est disposé à payer pour une diminution du taux de mortalité par la voie de sondage » <sup>7</sup> ou encore par la voie de dépense du gouvernement (la problématique de l'acharnement thérapeutique peut intervenir dans le processus d'évaluation). Les dépenses effectuées par le gouvernement, qui permettent de rendre plus sécuritaires des autoroutes par exemple, représentent en quelque sorte des choix de société dans la mesure où les fonds proviennent des taxes et impôts payés par les citoyens et qu'ils sont alloués par leurs représentants.

Prenons l'exemple d'un tronçon d'autoroute fréquenté par un million d'usagers chaque année. En moyenne, les accidents de trafic sur ce tronçon causent annuellement 100 décès. Les probabilités d'être victime d'un accident mortel sont donc de 1 pour 10 000 ou encore 0,0001 %. Sous la pression des automobilistes, le gouvernement décide d'améliorer la sécurité sur le tronçon. Supposons que ce projet d'infrastructure puisse statistiquement réduire les accidents mortels de 10 occurrences par année, diminuant ainsi les probabilités d'être victime d'un décès sur ce tronçon à 0,00009 %. Si chacun du million d'usagers acceptait de payer 50 \$ par année pour réaliser le projet d'infrastructure afin de réduire les probabilités de décès de 10 % (10 personnes), les sommes récoltées s'élèveraient à 50 millions. La société serait donc prête à dépenser 5 millions de dollars par individu qui sera sauvé chaque année, ce qui représente aux yeux des citoyens la composant la valeur d'une vie humaine du point de vue statistique. L'encadré suivant résume la composition estimée des montants provenant de la disposition à payer des individus. Il appert de ce tableau que la peine, la souffrance et la perte de la qualité de vie prennent une place importante dans les valeurs qui sont considérées importantes par la société.

<sup>6</sup> Commission européenne, Vers une tarification équitable et efficace dans les transports: Options en matière d'internalisation des transports dans l'Union européenne, 1995.

<sup>7</sup> Desrosiers, Jacqueline, Guide de l'analyse avantage-coût des projets publics en transport, service de l'économie et du plan directeur, 2000



#### Composition estimée des montants provenant de la disposition à payer des individus

Peine, souffrance et perte de la qualité de vie	65,1 %
Productivité (salaire et autres rémunérations)	13,8 %
Domage matériel	11,5 %
Délai de voyage	0,6 %
Soins médicaux et réhabilitation	3,4 %
Procédures administratives et légales	2,3 %
Services d'urgence	0,7 %

Source: Desrosiers, Jacqueline, Guide de l'analyse avantage-coût des projets publics en transport, service de l'économie et du plan directeur, 2000,

Cette méthode entraîne aussi une sous-évaluation de la valeur réelle de la vie humaine étant donné qu'aucun individu n'a avantage à déclarer une somme exorbitante, compte tenu du fait que la personne en question est un étranger ou encore qu'il s'agit d'une vie statistique anonyme. C'est ce qu'on appelle le problème du « passager clandestin » qui affirme qu'aucun individu n'a intérêt à révéler le montant réel qu'il serait prêt à payer pour sauver une vie. En effet, il lui est préférable de réduire la contribution qu'il est disposé à défrayer, tout en laissant au reste de la société la charge de déboursier les coûts fictifs. Malgré tout, cette méthode est de plus en plus utilisée et représente actuellement la façon la plus fiable de connaître la valeur de la vie.

Le tableau 2.11 présente l'évaluation moyenne d'une vie statistique dans différents pays du monde. Comme nous pouvons le constater, les différentes valeurs attribuées à la vie, varient énormément d'un pays à l'autre. Selon l'auteur de ce tableau, la valeur d'une vie statistique représenterait, en moyenne, per capita, 120 fois la valeur du PIB.

**Tableau 2.11 : Évaluation moyenne de la valeur d'une vie du point de vue statistique dans différents pays du monde et certaines provinces canadiennes**

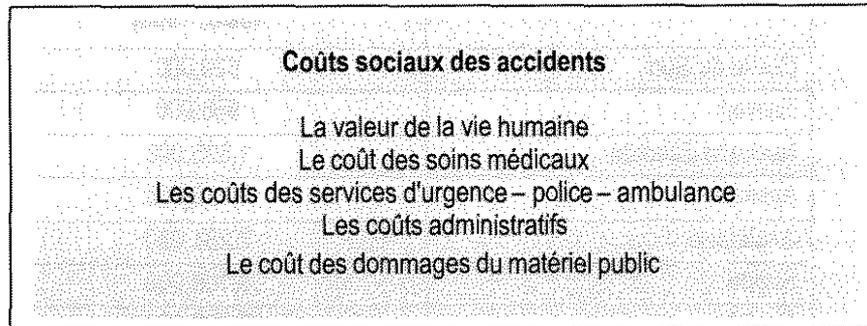
<b>Pays</b>	<b>Disposition à payer (\$US, 1995)</b>
Corée du Sud	620,000
Taiwan	956,000
Nouvelle-Zélande	1,625,000
Australie	2,126,000
Angleterre	2,281,000
Suède	3,106,000
Autriche	3,253,000
France	3,345,000
États-Unis	3,472,000
Canada	3,518,000
Danemark	3,764,000
Suisse	7,525,000
Japon	8,280,000

<b>Provinces canadiennes</b>	<b>Disposition à payer (CA\$. 1997)</b>
Québec	3,305,107
Ontario	6,300,000
Manitoba	2,800,000
Colombie-Britannique	4,170,000

Source: multiple mais notamment Miller, Ted. R, Variations between countries in values of statistical life, Journal of Transport Economics and Policy, Vol. 34, May 2000. P.177

## **LES EXTERNALITÉS PROVENANT DES ACCIDENTS DE LA ROUTE**

Établir la liste des coûts sociaux découlant d'un accident « moyen » nous engage à effectuer quelques jugements de valeur, notamment au niveau des éléments subjectifs ou intangibles tels la douleur physique et la détresse psychologique résultant d'un accident. Quelle fraction de ces coûts sociaux peut être considérée comme internalisée par les utilisateurs de la route? Est-ce que la douleur engendrée par une côte fracturée est pire que celle d'une épaule disloquée? Les intangibles sont si difficiles à évaluer qu'on se demande comment les assureurs (étatiques ou privés) peuvent y accorder une valeur en matière de compensation, laquelle ils auront à verser, car ils acceptent alors d'indemniser la victime.



Des études américaines effectuées par le « Highway Statistics » en 1996 révèlent que plus de 42000 Américains perdent la vie chaque année suite à un accident de la route. De plus, il faut ajouter les soins médicaux offerts à près de 2 millions d'Américains blessés à la suite de collisions. Les coûts économiques de ces accidents sont évalués à plus de 358,5 milliards de dollars US chaque année (FHA, 1991, chiffre de 1988).

Aux États-Unis et au Japon, la majorité des coûts économiques sont internalisés à travers les couvertures d'assurance dont les citoyens sont dans l'obligation de se doter. Par conséquent, le coût des primes d'assurance payées par le conducteur est majoré en fonction du risqué potentiel d'accident et le degré de responsabilité qui pourrait lui être imputable.

Dans ces deux pays, celui qui est responsable des dommages paie pour ceux qu'il engendre. Ainsi, les coûts économiques sont en majeure partie inclus dans les coûts privés du transport routier. Malgré tout, les assurances ne couvrent pas la totalité des coûts reliés aux accidents. En effet, une partie de ces coûts est assumée par la société, notamment à travers le non-paiement pour les dommages causés aux infrastructures publiques, au service de police qui patrouille les routes et la mauvaise évaluation des coûts des blessures et de la vie (deuil de la famille, douleur morale, etc. Kanafani (1983)<sup>8</sup> affirme que les coûts des accidents de voiture en Europe et aux États-Unis, représentent une somme variant entre 2 et 4 % du PIB et que seulement 50 % de ces coûts seraient réellement pris en charge par les assurances.

Le tableau 2.12 suivant présente les coûts totaux des accidents de la route aux États-Unis en 1988. À la lecture de ce tableau, nous sommes en mesure de comprendre la ventilation des coûts entre les diverses parties, à la suite des accidents de la route. Les coûts payés par l'usager de la route additionnés à ceux payés par les assurances représentent les coûts qui sont internalisés. Les coûts externes sont ceux dont la facture est payée par le gouvernement et toute autre personne non impliquée dans l'accident.

<sup>8</sup> Selon Bergstrom (1982) ce type de coût ne devrait en aucun cas faire partie du calcul des coûts économiques des accidents

**Tableau 2.12 : Estimation des coûts des accidents de la route aux États-Unis en 1988 et ventilation des coûts entre les divers intervenants.**

Types de coûts	Milliards par année	Pourcentage des coûts des accidents payés par :			
		Usager	Gouvernement	Assurance	Autres personnes
Médicaux	12.6	15.9 %	8.7 %	69 %	6.3 %
Services d'urgences	0.9	0 %	100 %	0 %	0 %
Productivité	51.1	47.9 %	3.5 %	46.7 %	1.8 %
Impôt sur le revenu	7	0 %	100 %	0 %	0 %
Employeur	2.4	0 %	0 %	0 %	100 %
Frais de cour	2.9	0 %	0 %	100 %	0 %
Administration	7.8	0 %	1.4 %	98.6 %	0 %
Retards	2	0 %	0 %	0 %	100 %
Domage à la propriété	38.3	35 %	0 %	65 %	0 %
Sous total	130	30.7 %	8.4 %	56.2 %	4.7 %
Douleur et souffrance	228.5				
<b>TOTAL</b>	<b>358.5</b>				

Présenté par Gomez-Ibanez, Estimating whether Transport Users Pay Their Way : The State of the Art Étude parue dans Green, David L. The Full Costs and Benefits of Transportation : Contributions to Theory, Method and measurement. 1997.

En Europe et au Canada, les régimes de protection sociale traitent différemment les coûts des accidents. Dans certains pays tels que la Suède et le Canada, la sécurité sociale couvre tous les accidents de la route par le biais de l'assurance-maladie. De plus, aucun recours n'est possible contre les compagnies d'assurances ni contre l'usager fautif pour les sévices corporels subis en vertu du système « no-fault ». L'État assume les frais médicaux et d'hospitalisation, et les compensations financières. Ainsi, les coûts des accidents ne sont pas internalisés comme aux États-Unis ou certains autres pays européens. En effet, malgré que cette façon de faire permet une meilleure équité entre les citoyens, **c'est la société en entier par la voie de cotisations, qui assume les coûts des accidents subis par certains individus.** Bien entendu plus l'État s'assume responsable des coûts des accidents corporels, plus les cotisations qu'auront à payer les citoyens seront élevées et conséquemment les primes d'assurances (privées) seront réduites.

Au Québec, pour 34 702 accidents de la route survenus en 1999, on a enregistré 759 décès. Par la voie de cotisation, tel un régime d'assurance, la Société d'assurance automobile du Québec (SAAQ) assume les dépenses liées aux accidents<sup>9</sup>. En 1999, ces dépenses se sont élevées à 625,0 M\$.

L'Allemagne, la Belgique et la France se trouvent à mi-chemin entre les systèmes en vigueur aux États-Unis et au Japon et ceux qui furent adoptés par le Canada et la Suède. En effet, malgré que les organismes publics soient responsables des coûts, ils ont le pouvoir de se retourner contre les compagnies d'assurances du conducteur responsable.

<sup>9</sup> Remplacement du revenu, décès, coût des services de santé, forfaitaires pour séquelles, frais de réadaptation, aide personnelle, frais médicaux et paramédicaux, frais de déplacement et de séjour, informations médicales, transports par ambulance

Ces trois différents types de responsabilisation des coûts démontrent que les primes d'assurances payées par les conducteurs ne couvrent pas tous les coûts provoqués par les accidents. Le solde non couvert est supporté par l'ensemble des contribuables. Qui plus est, tous les contribuables ne sont évidemment pas des automobilistes, ce qui revient à dire que les automobilistes n'assument pas la totalité des coûts des accidents de la route. Dans une certaine mesure, les automobilistes sont donc subventionnés par les non-automobilistes. De plus, chez les automobilistes, la différenciation entre les conducteurs prudents et les conducteurs dangereux n'est pas suffisante pour affirmer que ces derniers assument les coûts qu'ils engendrent lors des accidents. Une partie des coûts sous-jacents produits par un automobiliste dangereux lors d'un accident est donc répercutée sur les conducteurs prudents et les non-usagers de la route.

Responsabiliser complètement les usagers les inciterait à mieux conduire, à réduire leur vitesse, à emprunter des routes plus sûres et à opter pour le covoiturage, ce qui réduirait du même coup le nombre et la gravité des accidents. Les primes d'assurances devraient refléter la totalité des coûts sous-jacents que les auteurs d'accidents engendrent, selon le principe du « fauteur-payeur ». L'État a toujours une place comme garant de l'équité, mais il doit éviter d'infliger à la société les coûts externes associés à l'utilisation des routes par une minorité d'usagers. La prochaine étape nous permettra de mieux comprendre l'internalisation des coûts par la présentation de la formule du calcul des externalités.

## ÉVALUATION DU COÛT DES ACCIDENTS

Madisson et al. (1996)<sup>10</sup> propose la formule suivante pour mesurer le coût social total (CST) provenant d'un accident de la route. Ces formules nous amènent ensuite à pouvoir calculer le coût marginal des externalités.

$$\text{CST}=(a+c+d)r \cdot F$$

Où

**A** : le coût imputé à l'utilisateur de la route

**C** : le total des coûts financiers d'un accident (administration, frais médicaux, police, ambulance)

**D** : les coûts chargés aux individus (assurances) pour les dommages causés lors d'un accident.

**F** : le flot de circulation par unité de temps

**r** : le risque pour un individu représentatif d'être impliqué dans un accident sur une route en fonction du nombre de véhicules par kilomètre. Le risque d'accident est fonction du flot de trafic. Plus la densité du trafic est importante, plus les risques de collisions sont élevés. Le calcul du risque d'accident se formule de cette façon :

$$R = BF^y$$

Si nous doublons la densité du trafic, le risque d'accident doublera à son tour. Par conséquent, la relation entre **r** et **F** deviendra linéaire et **y** deviendra égale à 1. C'est à ce stade de l'opération que les opinions des chercheurs divergent. En effet, les travaux de Vickrey démontrent que **y** prend la valeur de 0,5 tandis que la position du « Department of Transport » aux États-Unis est que **r** n'est pas du tout une fonction du flot de trafic (**y** est égal à zéro).

---

<sup>10</sup> MADDISON, David et al. *The true costs of road transport*. Coll. Blue print, Earthscan. 1996

$$CST = (a+c+d)\beta F^{y+Y}$$

Le coût marginal privé (CmP) est égal au coût moyen privé qui est lui-même égal à :

$$CmP = (a+d)r = (a+d)\beta F^Y = CmP$$

À ce point, il nous est donc possible de connaître le coût marginal social qui est :

$$CmS = (1+y)(a+c+d)\beta F^{1+Y}$$

Pour enfin connaître le coût marginal de l'externalité (CmE), nous devons soustraire le coût marginal privé (CmP) au coût marginal social (CmS), lequel on multipliera ensuite par le flot de trafic.

$$CmE = (CmS - CmP)F$$

Cette simple formule nous donne un très bon aperçu des variables nécessaires au calcul du coût des accidents de la route. Dans la formule nous permettant de connaître le coût des accidents de la route, nous retrouvons deux variables reliées aux encombrements routiers. En effet, le flot de circulation par unité de temps (F) et le risque pour un individu représentatif d'être impliqué dans un accident sur une route (r), nous pouvons donc noter qu'il y a un lien entre les accidents et l'encombrement d'une route. Cela dit, nous pouvons constater que les encombrements routiers, en plus de générer d'énorme coût pour la société, engendrent une croissance du risque d'accident, qui est lui la deuxième externalité en terme d'importance des coûts sociaux générés. Ceci nous permet de comprendre que pour réduire les accidents, le gouvernement devrait prendre l'initiative de réduire l'encombrement sur les routes (voitures et poids lourds).

La dernière section du travail, propose une façon de réduire les externalités générées par les transports. En effet, l'internalisation des coûts externes dans les transports semble être une solution de plus en plus utilisée à travers les pays occidentaux.

## Section 3

### L'internalisation des coûts

Compte tenu du fait qu'il n'existe aucun mode de transport dénué d'effets secondaires et de nuisances et qu'il est impossible d'éliminer l'utilisation des transports sans lesquels nos sociétés seraient paralysées, nous devons alors explorer de nouvelles avenues pour permettre le développement intermodal durable des transports. L'internalisation des coûts externes dans les différents modes de transports est la recette la plus efficace et équitable pour atteindre ces objectifs.

Le but de l'internalisation des coûts consiste à faire entrer les effets externes dans le processus du marché pour obtenir ainsi une meilleure utilisation des ressources. Il faut d'abord rendre les usagers conscients du coût total de leurs choix en matière de transport pour en venir à une utilisation plus efficace des ressources économiques. Conséquemment, les utilisateurs pourront porter un jugement plus éclairé sur les coûts et les avantages des différents modes de transports.

L'internalisation des coûts dans les transports implique que les activités et les modes de transport qui engendrent des coûts à la société doivent aussi contribuer à leur financement. Il pourrait s'agir d'imposer aux différents modes de transport des tarifs ou des redevances proportionnels aux dommages qu'ils causent. Ces redevances devront tenir compte non seulement de la distance parcourue, mais aussi du moment, du lieu et de la pollution de l'environnement. Ils constituent ainsi une façon de faire réaliser aux usagers les coûts réels qu'ils engendrent à la société en choisissant un mode de transport au lieu d'un autre.

Elles constituent par le fait même une incitation à réduire l'impact négatif des transports en recourant à de meilleures technologies ou encore mieux, en optant pour le mode de transport qui engendre le moins de coûts à la société. Étant donné que le prix de chaque déplacement peut être calculé, les entreprises peuvent peser le pour et le contre d'un déplacement. Cette situation permet une meilleure allocation des ressources et ainsi d'un meilleur fonctionnement du marché : « Lorsque chaque acteur économique est en mesure de calculer les coûts de ses propres activités et des solutions alternatives, une condition essentielle du bon fonctionnement de l'économie de marché est remplie »<sup>11</sup>.

## LA RÉDUCTION DES EXTERNALITÉS PAR LA RESPONSABILISATION

Même dans le cas idéal que constituerait l'absence d'externalité de transport, les dégradations de l'environnement, les accidents et les encombrements ne disparaîtraient pas totalement. Supprimer entièrement le bruit, les accidents ou les émissions n'est évidemment possible qu'en renonçant à toute activité de transport.

**« Il faudrait en fait que les répercussions négatives des activités de transport soient ramenées à un niveau 'optimal' du point de vue de la société, à savoir à un niveau où les coûts marginaux liés à une nouvelle réduction de ces répercussions seraient exactement égaux aux bénéfices marginaux que l'on pourrait escompter d'une telle action) »<sup>12</sup>.**

Les gouvernements doivent donc mettre en place des mesures visant à réduire ces externalités, tant dans un souci d'efficacité économique que d'équité. Une approche tarifaire garantit que les prix payés par les usagers correspondent davantage aux coûts totaux qu'ils engendrent; pour cela, on peut internaliser les coûts externes, autrement dit, les imputer aux usagers. L'internalisation est une stratégie plus efficace et équitable que les mesures réglementaires traditionnelles auxquelles on avait recours par le passé.

L'approche par l'internalisation consiste à faire en sorte que chaque usager paie la totalité des coûts sociaux liés au mode de déplacement qu'il a choisi et par le fait même, l'inciter ainsi à réduire l'ampleur du problème. Il s'agit donc de responsabiliser l'usager face aux coûts qu'il engendre à la société sous le principe de l'utilisateur-payeur.

La commission des transports et du tourisme de l'Union européenne a élaboré les principes fondamentaux sur lesquels les mesures qui seront prises pour internaliser les coûts externes devraient s'appuyer, qui se résument comme suit :

---

<sup>11</sup> Commission des transports et du tourisme, Rapport sur le livre vert de la commission : Vers une tarification équitable et efficace dans les transports: options en matière d'internalisation des coûts externes des transports dans l'Union européenne, 1997.

<sup>12</sup> Commission européenne, Vers une tarification équitable et efficace dans les transports: Options en matière d'internalisation des transports dans l'Union européenne, 1995.

**Tableau 3.1 Les principes fondamentaux de l'internalisation**

- Il doit exister entre les redevances et les coûts un rapport aussi étroit que possible;
- les redevances doivent être différenciées autant que possible;
- la structure des prix doit être claire pour les usagers
- les principes de taxation (et non les niveaux) devraient être identiques pour tous les modes de transport;
- le prix de chaque déplacement doit être calculé en tenant compte dans toute la mesure du possible de l'ensemble des coûts sociaux engendrés ou provoqués;
- à long terme, tous les coûts d'infrastructures sont supportés par les usagers des transports (à moins que les infrastructures concernées n'aient été construites pour d'autres raisons politiques);
- en dehors des redevances précipitées, aucune autre ne serait être perçue.

### **INSTRUMENTS PERMETTANT DE RÉDUIRE LES EXTERNALITÉS RELIÉES AUX TRANSPORTS**

Il existe deux types d'instruments à la portée des gouvernements permettant de réduire les externalités : les instruments réglementaires et les instruments économiques. Les instruments réglementaires permettent de réduire la production d'externalités par la voie de restriction, tandis que les instruments économiques passent généralement par la voie de la responsabilisation monétaire. Chacun de ces deux types d'externalités peut se mettre en place par une multitude de mesures. Le tableau 3.2, résume les mesures généralement utilisées par les pays de l'OCDE pour maîtriser les coûts externes du transport routier.

Tableau 3.2 — Options envisageables pour maîtriser les coûts externes du transport routier

	Mesures d'incitation sous forme d'instruments économiques		Mesures d'incitation sous forme d'instruments réglementaires		
	Directes	Indirectes	Directes	Indirectes	
En fonction du Véhicule	Tarification des émissions	Permis négociable	Normes d'émission	Inspection obligatoire des véhicules et maintien des systèmes de contrôle des émissions	
	Taxe kilométrique sur les poids lourds (en fonction du nombre d'essieux)	Taxation différentielle des véhicules	Plus grande différenciation, en fonction de l'utilisation et de la dégradation de la route	Utilisation obligatoire des véhicules peu polluants	
		Allègements fiscaux pour véhicules neufs			Envoi à la casse obligatoire des vieux véhicules
Réduction de la pollution	Surtaxe kilométrique pour les poids lourds (pollution sonore)	Taxation différentielle du carburant	Composition du carburant	Normes d'économie carburant	
Réduction du trafic et de l'usure des infrastructures	Tarification pour l'utilisation de certains axes routiers.	Redevances anti-encombrements	Élimination progressive des carburants polluants	Limitation de vitesse	
		Stationnement Payant	Limitation physique du trafic	Restriction à l'utilisation des Véhicules	
	Surtaxe kilométrique sur les poids lourds	Subvention aux modes de transport moins polluants	Itinéraires indiqués	Couloir de circulation pour autobus bus et autres véhicules prioritaires	
Réduction du trafic et de l'usure des infrastructures	Plus grande différenciation, en fonction de l'utilisation et de la dégradation de la route dans les cotisations existantes				
Réduction du trafic et de l'usure des Infrastructures					
Réduction des accidents		Primes d'assurance couvrant la totalité des coûts sociaux avec une différenciation en fonction du risque (bonus/malus)		— Limitation de vitesse — Formation obligatoire (permis) — Limite du taux d'alcoolémie au volant — Port de la ceinture de sécurité, etc.	

Source: OCDE, Internaliser les coûts sociaux des transports. 1994 et sources multiples

À la lecture du tableau 3.2, nous pouvons tirer comme enseignement qu'autant les mesures réglementaires que celles à caractère économique sont mises en place pour limiter les externalités des transports routiers. En règle générale, les mesures réglementaires tendent à être plus utilisées que les mesures économiques. En effet, les mesures réglementaires sont beaucoup plus prisées des gouvernements, malgré qu'elles soient beaucoup moins efficaces et équitables que les mesures économiques. Les gouvernements évitent souvent le plus possible les mesures peu populaires auprès de l'électorat. Les mesures qui vont puiser directement dans la poche de l'électorat sont généralement utilisées en derniers recours, lorsque les mesures réglementaires se sont avérées inefficaces.

Toutes les mesures économiques du tableau 3.1 prennent plus ou moins la forme de la tarification. La raison est fort simple, l'instrument économique qu'est la tarification est le moyen idéal pour internaliser les coûts externes des transports. Il est bien entendu possible de recourir à des mesures réglementaires, mais celles-ci ne permettront jamais une internalisation parfaite. Même en décidant d'imposer des normes plus strictes d'émission par exemple, la collectivité continuera malgré tout à supporter en partie ou en totalité les coûts externes associés aux différents choix de transports. Ces coûts externes demeureront externes tant et aussi longtemps qu'ils ne seront pas payés par ceux qui en sont responsables.

Les mesures économiques sont beaucoup plus efficaces, car elles permettent aux usagers de prendre conscience des coûts qu'ils engendrent à la société, les contraignant ainsi à réduire leurs activités pour limiter leurs dépenses. Les mesures réglementaires par contre, ne dévoilent pas les coûts réels, elles ne font que réduire quelque peu la production d'externalités tout en laissant assumer à la collectivité les coûts reliés aux externalités qui subsistent.

Cependant, la mise en place de la tarification doit, pour être efficace et équitable, prendre en considération certains principes, qui sont : le rapport coût-bénéfice, la transparence et les éventuels effets secondaires sur d'autres externalités ou d'autres politiques. La commission européenne a élaboré des principes sur la tarification qui devraient, si appliqués, assurer que la tarification serait efficace si instituée. Ces principes sont énumérés au tableau 3.3 qui suit.

### Tableau 3.3 : Les principes d'une tarification équitable et efficace

Le but d'une stratégie d'internalisation est d'augmenter à la fois l'équité et l'efficacité, au sens le plus large, du système de transport européen. L'objectif de cette politique est de faire en sorte que les prix reflètent les coûts, pour que les entreprises et les citoyens fondent leurs décisions sur les signaux économiques appropriés. Pour certains usagers, les prix augmenteront, tandis qu'ils baisseront pour d'autres. Si la stratégie réussit et que les usagers des transports adaptent leur comportement et les technologies qu'ils utilisent, les recettes fiscales provenant du système de transport pourraient diminuer, car les externalités vont se réduire.

**Les principes de cette stratégie peuvent être résumés comme suit :**

- les redevances devraient refléter le mieux possible les coûts sous-jacents. Cela permettrait d'améliorer à la fois l'équité et le rapport coût-efficacité du système. Plus les redevances seront liées aux coûts, plus les externalités seront réduites et plus la prospérité s'accroîtra;
- les redevances doivent donc être très différenciées et il convient de récompenser par une baisse de prix les usagers changeant de comportement pour réduire les externalités. Bien entendu, le degré de différenciation doit tenir compte des coûts de transaction et de la nécessité de sauvegarder la transparence;
- la structure des prix doit être claire pour l'utilisateur des transports. La publication de comptes détaillés des coûts sociaux et des prix du système de transport doit être encouragée;

- la tarification ne doit pas provoquer de discrimination entre modes de transport et entre ressortissants d'États membres différents et les recettes fiscales doivent revenir aux autorités des pays où les coûts sont réellement générés (principe de territorialité);
- dans tous les modes de transport, le prix de chaque voyage doit être mieux aligné sur le coût total (c'est-à-dire y compris le coût des accidents, des nuisances pour l'environnement, du bruit, de l'impact sur les infrastructures, et des encombrements) de ce voyage pour la société;
- à long terme, il faut que les usagers des transports paient l'ensemble des coûts d'infrastructures de bus les réseaux, sauf si ces infrastructures ont été construites dans d'autres buts. Cela implique qu'une redevance supplémentaire pourrait être demandée si les redevances fondées sur le coût marginal d'infrastructure et d'encombrement ne couvrent pas le total du coût de l'infrastructure;
- la hausse des redevances à seule fin d'augmenter les recettes (c'est-à-dire dépasser ce qu'exige l'internalisation des coûts) provoquerait probablement des distorsions aussi bien dans l'économie dans son ensemble que dans le système de transport. Il faut comparer ces coûts à ceux que susciteraient d'autres formes d'accroissement des recettes.

Source: Commission européenne, *Vers une tarification équitable et efficace dans les transports.. Options en matière d'internalisation des transports dans l'Union européenne, 1999.*

Ces principes ont fait leurs preuves et ont permis, dans certains pays de l'Union européenne, d'internaliser avec succès les coûts externes auparavant assumés par la société. Les Européens ont opté pour l'instrument économique le plus efficace : la tarification.

L'instrument économique qu'est la tarification est le moyen idéal pour internaliser les coûts externes des transports. Il est bien entendu possible de recourir à des mesures réglementaires, mais celle-ci ne permettra jamais une internalisation parfaite. Même en décidant d'imposer des normes plus strictes, des normes d'émission (GES) par exemple, la collectivité continuera malgré tout à supporter, en partie ou en totalité, les coûts externes associés aux différents choix de transports. Ces coûts **externes** le demeureront tant et aussi longtemps qu'ils ne seront pas payés par ceux qui en sont responsables.

L'État, par le biais de la tarification, égalise le prix au coût marginal social. La fixation des tarifs reflétant l'intégralité des coûts supportés par la collectivité permet de tenir compte des effets externes d'une manière optimale. La tarification permet enfin de faire supporter aux voyageurs le coût réel de leur transport.

#### La tarification comporte de nombreux avantages pour la société en général

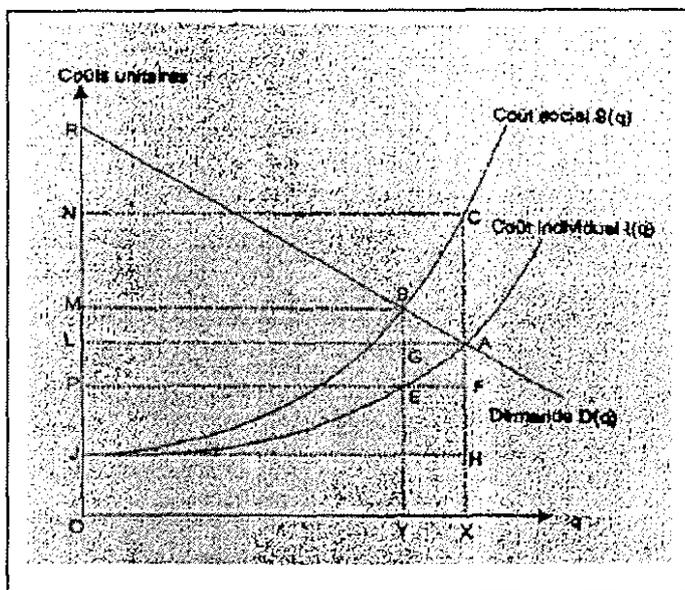
- Permet une meilleure affectation des ressources;
- rationne la production de l'offre;
- rationne la demande (et donc des coûts sous-jacents);
- assure la viabilité des coûts qui sont engendrés;
- engendre à long terme une réduction de la taxation et des impôts qui servaient alors à couvrir tous les coûts externes liés au transport (peut donc réduire la perte économique sèche liée aux impôts);
- présente un meilleur rapport coût efficacité;
- force la main aux entreprises et aux consommateurs pour réduire les, externalités dues au transport routier et les faire opter pour un mode moins tarifé;
- facile à intégrer dans le système de marché et demande moins de formalités administratives que la réglementation;
- permet une meilleure équité (principe de l'utilisateur-payeur ou encore du pollueur-payeur).

La dernière partie de cette section est consacrée à trois types de tarification communément employés en Europe. Les exemples nous permettront de comprendre la dynamique qui lie la tarification aux effets anticipés. Ils peuvent de plus devenir une source d'inspiration pour un pays à la recherche d'internalisation des coûts externes dans ses transports nationaux.

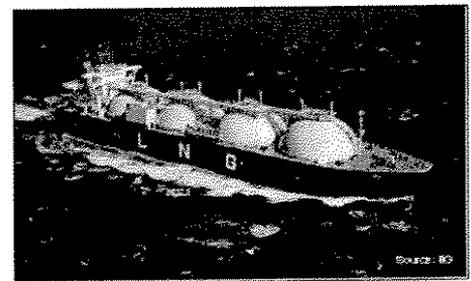
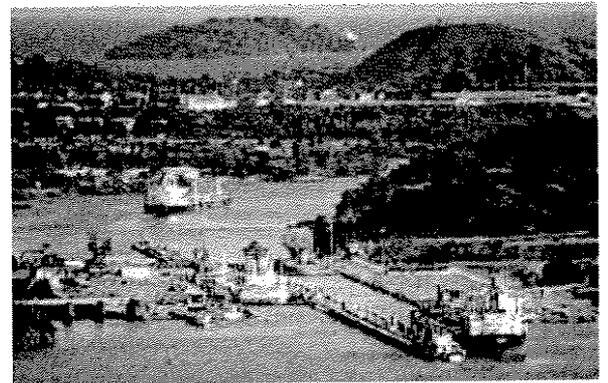
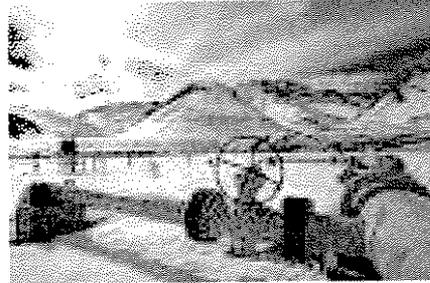
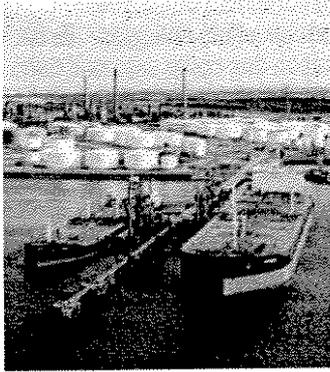
### EXEMPLE 1 : LA RÉDUCTION DES ENCOMBREMENTS PAR LA TARIFICATION

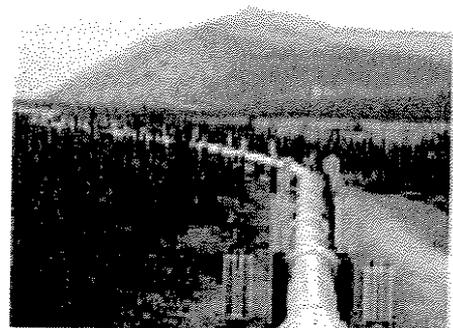
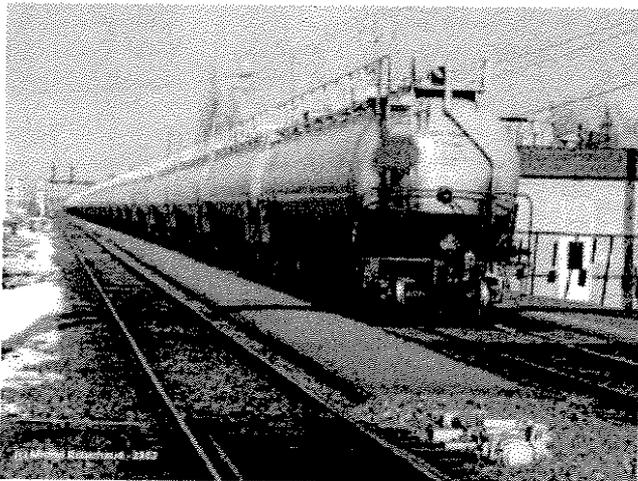
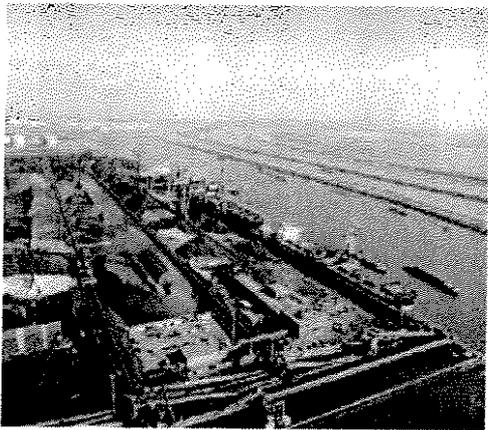
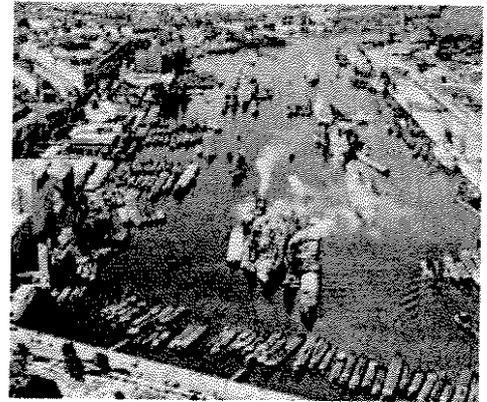
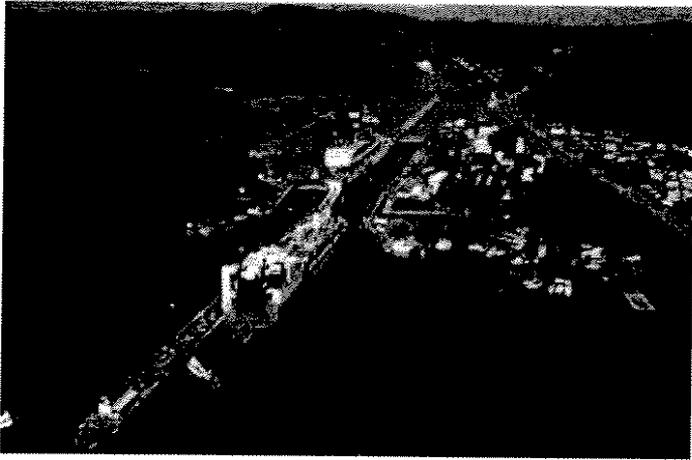
Par exemple, dans le cas des encombrements routiers le gouvernement pourrait appliquer la tarification pour réduire les externalités. En l'absence de politiques gouvernementales visant à internaliser les externalités de l'encombrement sur les autoroutes, l'utilisation des voies routières ne sera jamais réellement optimale. La société entière serait gagnante à mettre en œuvre des politiques qui écarteraient le surplus de véhicules selon l'heure de la journée où le réseau est le plus encombré et où par conséquent, le coût social devient très élevé.

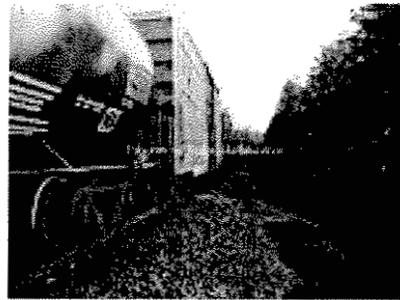
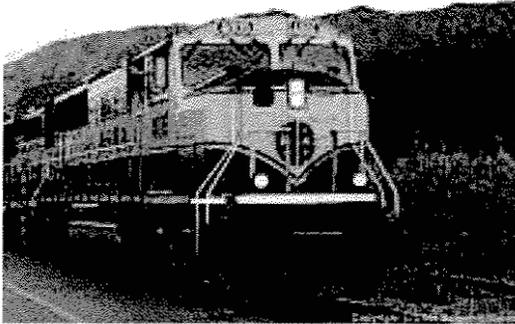
Deux types de solution se présentent à nous. D'abord, elles peuvent viser à augmenter l'offre par l'amélioration des infrastructures routières (engendrer un déplacement de  $I(q)$  et de  $S(q)$  vers la droite dans le tableau suivant). Cette solution consiste à construire de nouvelles autoroutes et à améliorer celles qui existent. Considérant les coûts qu'elle engendre, nous ne retiendrons pas cette solution qui est évidemment trop onéreuse.



La seconde avenue de solutions vise à réduire la demande par la voie d'une tarification des grands axes routiers du Québec pour atteindre l'équilibre social optimal. Cet équilibre optimal peut être atteint par l'intervention du gouvernement, telle une taxe égale à EB, qui aurait pour effet de concilier le coût individuel au coût social. La tarification aura donc pour effet de réduire la quantité d'usagers sur les axes routiers (réduction de la demande), notamment aux heures de pointe où la tarification sera plus élevée. En effet, seuls les usagers qui retireront un bénéfice supérieur au coût imposé utiliseront les axes routiers pendant les différentes périodes qui leur conviennent. Les autres usagers attendront les moments où les tarifs seront moins élevés.







Cette tarification permettrait une meilleure distribution (répartition ou étalement de l'achalandage) des usagers tout au long de la journée. Cependant, pour élaborer une stratégie rationnelle destinée à résoudre des problèmes particuliers dans le domaine des transports, il faut tenir compte dans la tarification, des différents types de véhicules, des périodes et lieux d'utilisation et de la possibilité d'utiliser des modes de transport alternatifs.

Par le fait même, la tarification des axes routiers permettrait de compenser l'usure que les usagers engendrent. La tarification incite les utilisateurs à réduire l'utilisation de l'infrastructure (souvent abusive) et réduit donc les coûts externes associés à cette utilisation. Par conséquent, la collectivité est récompensée par les économies qu'elle effectuera étant donné qu'à long terme il y aura une réduction des frais d'utilisation.

## EXEMPLE 2 : LA TARIFICATION EN FONCTION DU TYPE DE VÉHICULES

Il serait aussi simple et efficace de réduire la détérioration des routes par l'imposition d'une redevance sur les camions sur certains tronçons importants. Cette redevance pourrait tenir compte de la distance à parcourir et de la masse par essieu (ce qui a une influence directe sur l'usure de l'infrastructure). Ce système permettrait éventuellement aux transporteurs routiers d'utiliser des configurations de camion diminuant la masse par essieu, à faire moins de voyages à vide et à recourir au transport combiné.

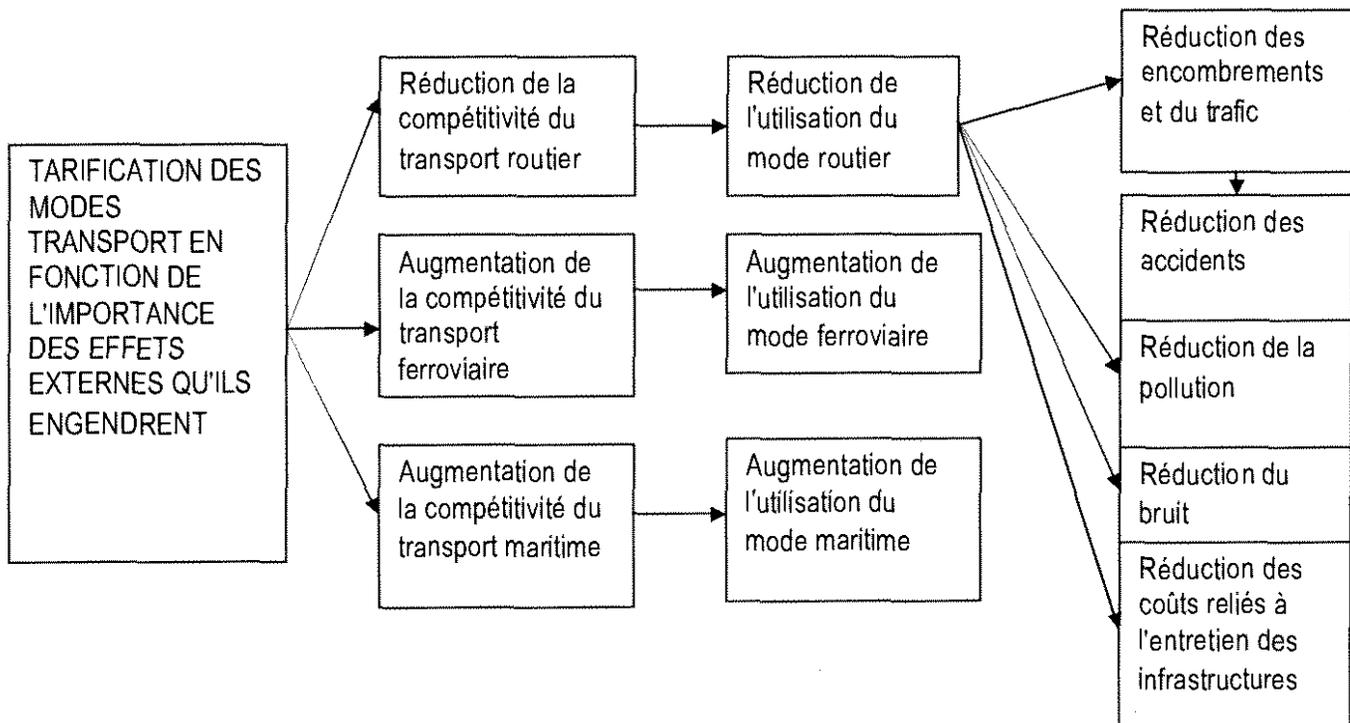
Ces deux types de tarification devraient répercuter le coût des encombrements pour tous les usagers en incitant les citoyens et entreprises à choisir leur mode de transport en considérant l'intégralité des coûts sociaux que génère son choix. **La tarification doit en fait être fixée de façon à correspondre aux coûts marginaux qui reflètent l'augmentation des retards et les autres coûts d'une unité de transport supplémentaire pour tous les autres usagers de la route et pour la société.** C'est ce qu'on appelle le principe de l'utilisateur payeur (ou encore pollueur-payeur). La dynamique qui engendre l'utilisation abusive des routes est décrite par la commission européenne en ces termes:

« L'usager de l'infrastructure ne compare pas les avantages personnels de sa décision avec les coûts totaux que celle-ci impose à la société dans son ensemble (les coûts sociaux marginaux). Une solution tarifaire au problème de rareté de l'infrastructure corrige cette 'défaillance du marché' en faisant payer aux individus un prix qui reflète les coûts totaux de leurs choix de transport pour tous les autres usagers de l'infrastructure. Les transports qui occasionnent plus de coûts que de bénéfices sont donc évités. La réduction du volume de transport qui en découle entraîne une élévation générale de la vitesse de transport et des gains de temps, ce qui représente un avantage pour tous »<sup>13</sup>.

Plusieurs solutions en matière de tarification ont été proposées en Europe. La facturation routière électronique (système télématique par carte à puce) variable selon les heures et le type de véhicule semble être une solution efficace. Étant donné qu'elle force les utilisateurs à payer la part réelle des externalités qu'ils produisent, elle assure la visibilité des coûts qui sont engendrés par le choix du type de transport utilisé et selon les heures prévues. Par exemple, un transporteur routier en pleine heure de pointe aurait à déboursier une redevance plusieurs fois supérieure à celle demandée à un automobiliste durant les heures creuses. L'Angleterre, Hong Kong et Singapour utilisent déjà ce système. L'Autriche, l'Allemagne et les Pays-Bas envisagent sérieusement d'introduire ce système sur certains de leurs axes routiers d'ici quelques années. La liste se rallongera au fur et à mesure que les gouvernements réaliseront que l'internalisation des externalités dans les transports passe par la tarification.

### EXEMPLE 3 : LA TARIFICATION POUR TOUS LES MODES DE TRANSPORTS

Le diagramme suivant présente enfin l'impact qu'aurait la mise en place d'une tarification en fonction du mode de transport utilisé. Chaque mode de transport produit des effets externes qui lui sont propres, lesquels deviennent des coûts pour la société en entier. La tarification pour tous les modes de transport en fonction des externalités qu'ils engendrent réellement, permettrait d'atteindre un optimum social. Dans cette optique, le transport routier se verrait beaucoup plus taxé que les autres modes de transport étant donné qu'à lui seul il produit 90 % des coûts externes des transports. Cette tarification rendrait le transport routier un peu moins compétitif étant donné que la tarification se répercuterait par une hausse de ses coûts de transport de fret. Par la même occasion, le transport ferroviaire et le transport maritime deviendraient un peu plus compétitifs, voyant leur principal concurrent tarifié pour les coûts externes réels qu'il engendre. Seuls les expéditeurs qui ont réellement besoin de la mobilité et de la flexibilité du transport routier utiliseraient ces services. Il se produirait ainsi un déplacement des demandes de transport routier vers les modes de transport ferroviaire et maritime, ainsi qu'une croissance de la demande de transport intermodal. Les emplois perdus dans le secteur du transport routier seraient absorbés par la demande de main-d'œuvre dans les autres secteurs de transports.



Compte tenu du fait que le transport routier cause beaucoup plus de pollution, de bruit, d'usure des routes, d'encombrement et par conséquent d'accidents, nous pourrions prévoir une réduction importante de ces effets externes. Si nous en croyons l'OCDE, 5% du PIB du Québec (190 milliards) représente les coûts externes totaux des transports. Nous obtenons par conséquent un montant de 9,5 milliards. Encore selon l'OCDE, le transport routier serait à lui seul responsable de plus de 90% de ces coûts externes, soient 8,55 milliards. Le glissement de la demande de transport routier vers les autres modes beaucoup plus sécuritaires et moins dommageables pour l'environnement permettrait de réduire à la fois les coûts d'entretien des routes, les encombrements, le nombre d'accidents et aussi l'émission de polluants. À court terme, le gouvernement pourrait épargner beaucoup d'argent par le seul fait de la réduction de l'encombrement et des accidents routiers, ainsi que des sommes allouées pour l'entretien des routes. À long terme, une amélioration de la qualité de l'air est prévisible et une augmentation de la durée de vie utile des infrastructures routière. Parallèlement à cela, la tarification permettrait de générer des revenus qui seraient réinvestis pour améliorer la sécurité et l'efficacité du réseau de transport.

Ces trois exemples nous ont permis de réaliser à quel point l'internalisation par la tarification peut devenir un instrument économique très utile pour réduire les effets externes reliés aux transports. De plus, elle permet de générer des revenus qui serviront à l'amélioration des infrastructures pour ceux qui les utilisent. En d'autres termes, ceux qui assumeront le coût d'entretien des infrastructures seront ceux qui les utilisent. L'internalisation des coûts externes ne permettra probablement pas de résoudre complètement les problèmes des transports. Malgré tout, sans internalisation des coûts externes, les problèmes actuels continueront de croître au détriment de la collectivité.

## **Conclusion**

Le moment est venu de faire ressortir les éléments importants du travail et de mettre en relief les conclusions qui s'imposent. Nous suivons par conséquent la même trame que celle utilisée dans cette étude.

Nous avons défini les coûts externes du transport comme les coûts non marchands qui émanent d'une activité de transport et qui sont imputés aux personnes qui ne profitent pas de cette activité de transport. Les coûts externes entravent par conséquent, dans une société, l'allocation optimale des ressources.

L'OCDE évalue à 5 % du PIB les coûts externes associés aux transports terrestres dans les pays industrialisés, soit entre autres : 0,2 % pour le bruit, 0,4 % pour la pollution environnementale, 1,5 % pour les accidents, et 2 % pour la congestion et les encombrements. Quant à l'usure des infrastructures, une étude indépendante a avancé des dépenses de l'ordre de 9 % du PIB.

## **L'usure des infrastructures**

La construction et l'entretien des infrastructures routières entraînent de grandes dépenses pour les gouvernements et lorsqu'une redevance est requise pour leur utilisation, les frais correspondent rarement aux coûts réels de cette utilisation. Sous un autre angle, une partie de la population utilise, use et abuse du système routier, tandis que c'est à tous et chacun de payer pour les réparations par le biais des taxes et des impôts. Il s'agit donc d'un effet externe négatif lié à l'utilisation du transport routier. Selon une étude européenne, les facteurs d'usure de la chaussée par les camions lourds varieraient entre 1,21 à 2,94 comparativement au facteur de dommage de 0,0001 d'une voiture ordinaire, soit un écart qui se situe de 12 100 à 29 400 au-delà.

## **L'encombrement routier et la congestion**

L'encombrement et la congestion sont les effets externes les plus pervers du transport routier. En plus d'engendrer des pertes de temps pour tous les utilisateurs du réseau routier, ils ont pour conséquences d'engendrer la pollution environnementale et d'accroître les risques d'accidents. Les désagréments de l'encombrement se font ressentir étant donné que chaque utilisateur de la route inflige aux autres utilisateurs le même retard que celui qu'il supporte. Multipliés par plusieurs milliers de véhicules, l'encombrement routier et par la suite la congestion engendrent un gaspillage de temps qui coûte très cher à l'ensemble de la société. Des analyses ont révélé qu'une seule heure perdue par l'encombrement routier et la congestion représentait une perte monétaire de 9,89 \$ pour un automobiliste se rendant au travail, de 3,53 \$ pour un étudiant, de 23,79 \$ pour un chauffeur d'autobus et de 7,06 \$ pour les passagers. Ce coût horaire est respectivement de 27,78 \$ et 30,23 \$ pour les conducteurs de camions légers et ceux de camions lourds.

## **La pollution sonore**

Le bruit produit par les moteurs à combustion qui propulsent les véhicules, engendre plusieurs désagréments pour la société dans son ensemble. Le stress et l'agressivité, la perte de concentration, la perte de la valeur des logements et des propriétés en plus des coûts imputés à la société pour la construction des murs coupe-bruits sont les désagréments les plus connus du bruit reliés à l'utilisation des véhicules à moteur. Plusieurs méthodes différentes de calcul de cet effet externe sont utilisées pour évaluer les coûts de la pollution sonore. Que ce soit, la réduction du coût des logements, la construction de murs coupe-bruit, l'installation d'isolation ou encore la valeur de la perte de sommeil, les chercheurs proposent des pertes monétaires variant entre 0,02 % et 0,4 % en pourcentage du PIB.

## **La pollution environnementale**

Le gaz d'échappement des véhicules contient de nombreux produits polluants. De ceux-ci l'oxyde d'azote (Nox) est le plus cancérigène. En gramme de polluant par unité de trafic, par tonne par kilomètre (tonne/kilomètre), un camion en produirait 3,3 unités, un train entre 0,2 et 0,4 et un navire 0,5. En fait, pour la majorité des polluants émis par les moteurs à combustion, le transport routier est de loin celui qui en émet le plus, compte tenu de sa capacité de transport, surtout si on le compare au transport maritime.

Pour mesurer les coûts environnementaux des transports routiers, les chercheurs s'attardent généralement aux coûts reliés à la pollution de l'air. Une formule mathématique permet de prendre en considération le type de carburant utilisé par un véhicule, le nombre de personnes exposées aux polluants, la concentration ambiante de polluants ainsi que le « coût » lié au changement d'impact sur la santé.

L'émission de polluants par les véhicules routiers engendre des coûts sociaux de l'ordre de 0,42 % du PIB et se subdivise comme suit : impact sur la santé (0,14 %), dégâts matériels (0,13 %) et impact sur la végétation (0,15 %).

## **La valeur de la vie et le coût des accidents**

Les accidents routiers sont sans aucun doute la première cause de décès chez les moins de 40 ans et entraînent, en termes d'années de vie résiduelles, les plus lourdes pertes. Si un décès dû à un accident cardio-vasculaire entraîne, en moyenne, une perte de 9,7 années et un cancer 10,5 années, les accidents de la route réduiraient l'espérance de vie de près de 40 années de ceux qui en sont victimes.

La méthode la plus fiable pour calculer la valeur d'une vie humaine repose sur une méthode appelée « volonté de payer ». Selon cette méthode la valeur d'une vie humaine est égale au prix qu'une collectivité est prête à payer pour éviter la mort d'une personne. Une façon simple de l'évaluer est par la prise en compte des dépenses gouvernementales en matière d'amélioration de sécurité des infrastructures publiques par exemple, dans la mesure où ces fonds proviennent des taxes et impôts payés par les citoyens et alloués par leurs représentants (choix de société). Selon les chercheurs, la valeur de la vie représenterait au minimum 120 fois la valeur du PIB par personne. Au Québec, la valeur de la vie serait d'environ 3 300 000 \$.

Pour connaître le coût social associé aux accidents avec décès, il faut prendre en compte la valeur de la vie, les coûts des soins médicaux, les coûts des services d'urgence, les coûts de réhabilitation, les coûts de substitution au travail, la perte de productivité, les coûts additionnels d'assurance (CSST), l'absentéisme, les coûts administratifs et les dommages aux infrastructures publiques. Le total de ces coûts représente en fait ce que la société dans son ensemble assume lors du décès d'une personne à la suite d'un accident de la route.

### **L'internalisation des coûts**

Puisqu'il n'existe aucun mode de transport dénué d'effets de nuisances et qu'il est impossible d'éliminer l'utilisation des transports sans lesquels les sociétés seraient paralysées, les chercheurs ont proposé depuis fort longtemps le concept d'utilisateur-payeur pour faire en sorte que ce ne soit pas toute la société qui paie pour une minorité d'utilisateurs.

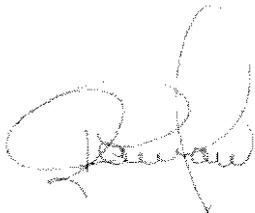
**Le concept d'utilisateur-payeur** est la mesure la plus appropriée pour réduire les effets externes négatifs et consiste à faire payer aux utilisateurs du transport, les coûts réels qu'ils font subir à l'ensemble de la société. Le transport routier est plus que tout autre visé par cette mesure, car il produit à lui seul la majeure partie des nuisances et des coûts qui y sont associés. La mise en œuvre de ce type de mesures permettrait de ramener les effets négatifs des activités de transport à un niveau où les coûts marginaux seraient égaux aux avantages sociaux. Le meilleur moyen pour y arriver passe par la tarification des utilisateurs en fonction des externalités produites par les modes de transport choisis. Lorsque leur argent est en jeu, les usagers ont beaucoup plus tendance à peser les bénéfices versus les coûts liés à un achat ou à une activité.

Le Québec aurait intérêt à désengorger certaines routes souvent sur utilisées par les voitures et par les poids lourds. Cette sur utilisation entraîne une hausse des probabilités d'accidents et l'usure prématurée des infrastructures. Il serait donc sage de mettre en place des mesures qui permettraient à, long terme, de réduire ces encombrements pour ramener l'utilisation des routes à un niveau optimal pour la société. Il pourrait, par le fait même, améliorer la vie utile des infrastructures, réduire les accidents, épargner beaucoup de temps aux usagers et de réduire la consommation de carburant et par conséquent l'émission de polluants.

---

---

LE GROUPE OCÉAN INC.



Régis Cauchon  
Vice-président - affaires corporatives et juridiques

## Bibliographie

---

### Ouvrages

- Alvarsson, Elisabeth et Andersson, Thea. The Impact of Transport on the Environment, A calculation Model for the Determination of the Environmental Effects Caused by Chains of Transport. Lund Institute of Technology, Department of engineering Logistics. 1995
- Bonsor, C Norman. Transportation Economics, Theory and Canadian Policy. 1984.
- Button, J. Kenneth, Transport Economics. Cambridge University Press. 1993
- Desrosiers Jacqueline, Guide de l'analyse avantage-coût des projets publics en transport, Service de l'économie et du plan directeur en transport. Ministère des Transports du Québec, 2000
- Guillemin Christophe; Le prix de la route : essai sur la tarification publique. Economica, 1976.
- Green, David L. The Full Costs and Benefits of Transportation : Contributions to Theory, Method and measurement. 1997.
- Joatton, René, Les transports aux futurs, Dominos, Flammarion, 1996.
- Madisson et al. The True Cost of Road Transport. BluePrint, Earthscan. 1996.
- Gomez-Ibanez, José et al. Essays in Transportation Economics and Policy. Brookings Institution Press. 1999.
- Khisty, C.J. et Kaftauski P.J. The Social Costs of Traffic Congestion During Peak Periods. Rapport présenté à la 66e réunion annuelle de la Commission de Recherche sur le transport, Washington. 1986.
- Miller, Ted R. Variations between Countries in values of statistical life. Journal of Transport Economics and Policy. Vol. 34, May 2000
- Oum Hoon, tae, Transport Economics, selected reading. Hardwood Academic Publishers. 1997
- Prud'homme, Reiny et SUN, MING VUE. Le coût économique de la congestion du périphérique parisien : une approche désagrégée. Les cahiers scientifiques du transport, #37, 2000
- Phang, Sock-Yong et Asher Mukul G. Development in Transport Policy: Recent Development in Singapore's Motor Vehicle Policies. Department of Economics and Statistics of the National University of Singapore.
- Quinet Emile, Analyse économique des transports. PUF. 1990.

### Documents officiels

- Ministère des ponts et chaussées, France, Les comptes des transports en 1999.
- Commission européenne, Vers une tarification équitable et efficace dans les transports: Options en matière d'internalisation des transports dans l'union européenne, 1999
- Department of transport, Highway statistics, 1996
- OCDE, Dynamic Interaction between Vehicles and Infrastructures Experiment (DIVINE project) Road Transport and Intermodal Research. 1998

### Sites Web

- The Center for Renewable Energy and Sustainable Technology (REPP-CREST)  
<http://solstice.crest.or/index.shtml>