



Gouvernement du Québec
Ministère des Transports
Service de l'Environnement

BILAN DE L'ÉTAT DE L'ENVIRONNEMENT

PARTIE 2

LES ACTIVITÉS HUMAINES ET L'ENVIRONNEMENT

CANQ
TR
GE
PR
212

203

1987

553625

(juin 1987)

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
Centre de documentation
DIRECTION DE L'OBSERVATOIRE EN TRANSPORT
SERVICE DE L'INNOVATION ET DE LA DOCUMENTATION
35, rue de Port-Royal Est, 4e étage
Montréal (Québec) H3L 3T1

1

BILAN DE L'ÉTAT DE L'ENVIRONNEMENT

TRANSPORT ET ENVIRONNEMENT

1. LE CONTEXTE DES TRANSPORTS AU QUÉBEC

1. Cadre général

Le système de transport au Québec se compare dans l'ensemble à celui de tout pays industrialisé. Cependant, il s'est adapté à son milieu particulier ce qui lui a donné ses caractéristiques spécifiques qui sont propres au Québec. Ainsi, l'environnement influence le système de transport, mais la relation inverse est aussi vraie et même souvent plus importante.

L'impact des transports sur l'environnement est difficile à cerner de façon globale. Par exemple, les infrastructures transforment l'utilisation du sol alors que les déplacements affecteront, par exemple, la qualité de l'air. Le transport des personnes a des caractéristiques différentes de celui des marchandises, les milieux affectés par les transports urbain et interurbain sont différents, enfin chaque mode (routier, aérien, ferroviaire, maritime, pipe-line) présente une relation particulière avec son milieu.

Malgré ces difficultés, l'emploi, l'investissement et les dépenses des ménages nous permettront dans une certaine mesure de cerner l'importance de chaque mode par rapport aux milieux humain et économique. Les consommations d'énergie et l'efficacité directe nous donneront un aperçu des relations entre l'utilisation et le milieu physique. Pour les infrastructures, aucun indicateur ne semble adéquat pour comparer les routes aux ports, aéroports etc., elles devront donc être discutées en fonction des particularités de chaque mode.

CANQ
TR
GE
PR
212

Tableau 1
Emploi

Selon le recensement de 1981, plus de 131 000 personnes au Québec avaient leur principale occupation dans les services de transports. Le camionnage et le transport ferroviaire sont les principales sources d'emploi avec respectivement 22% et 20% de l'ensemble. Le ferroviaire est cependant en déclin alors que l'aérien croît de façon assez régulière et le camionnage reste relativement constant.

tableau 2
Investissements

Si le transport ferroviaire arrive bon premier au niveau des investissements, plus de 50% va à la réparation de machinerie. En fait, les nouvelles immobilisations reflètent mieux la croissance d'un secteur que l'ensemble des investissements. A ce chapitre, les pipelines présentent la meilleure performance à cause des travaux entrepris dans la distribution du gaz naturel. Le transport ferroviaire se classe second en 1984 mais l'aérien lui est généralement supérieur. Même le transport terrestre des personnes à cause de la construction du métro et des subventions gouvernementales dans ce domaine montre un niveau d'immobilisations souvent plus élevé que le ferroviaire. Le transport maritime reste le parent pauvre avec 150\$ millions en investissements. Pour obtenir un portrait complet, il faut cependant ajouter 400\$ millions d'investissements en construction routière effectuée par le ministère des Transports. Ceci replace donc le transport routier en première place.

Ces figures donnent un bon aperçu de l'importance des services de transports, ils négligent pourtant un des aspects les plus importants: la consommation des ménages.

tableau 3

Consommation des ménages

Même si les données ne sont pas très récentes, elles montrent bien l'importance du transport privé par rapport au public. L'automobile personnelle représente ainsi 89,9% des dépenses en transport d'un ménage moyen au Québec. La plus grande part va aux dépenses d'utilisation (essence, entretien, assurances...). L'achat d'auto représente à elle seule 25% des dépenses de transport, soit 756\$ par ménage, par année.

Nous remarquons également que même l'avion est plus important que les autobus et métro sauf dans les grandes villes. Cette prédominance de l'automobile se reflète également au niveau des consommations énergétiques.

tableau 4

Consommation d'énergie

On voit encore ici que la grande majorité de l'énergie consommée par les transports est due à l'utilisation de l'automobile personnelle. Les ventes d'essence au détail représentent en effet plus des 2/3 de la dépense énergétique en transport. Les autres transports routiers ont semble-t-il diminué considérablement leurs dépenses énergétiques. En fait, on remarque une chute abrupte des ventes d'essences dans ce secteur entre 1980 et 1981 (28,5 à 10,3 petajoules). Bien que ceci coïncide avec l'entrée en vigueur de la taxe québécoise sur le carburant et un déplacement des ventes d'essence vers l'extérieur du Québec, ces chiffres nous apparaissent sous-estimer la dépense énergétique réelle faite par le camionnage, à l'intérieur du Québec. Après les transports routiers, les plus importants consommateurs d'énergie sont le maritime, l'aérien et enfin le ferroviaire.

Pour mieux évaluer l'impact de ces consommations sur l'environnement, il faut cependant tenir compte de l'efficacité des différents modes.

Tableau 5
Efficacité énergétique

Pour le transport des personnes, les véhicules électriques apparaissent les plus efficaces alors que l'automobile arrive bon dernier. Les nouveaux véhicules diesel (LRC, Autobus urbain) montrent aussi un taux d'efficacité des plus intéressants. Il n'y a malheureusement pas de données comparables pour l'avion et le transport de marchandises. On peut cependant s'attendre à une faible efficacité de l'avion, particulièrement sur les courtes distances.

Mentionnons également que pour évaluer correctement l'impact de l'utilisation de différents modes sur l'environnement, il faudrait également tenir compte des capacités réellement utilisées. L'automobile n'est souvent employée qu'au quart de sa capacité (1 siège sur quatre) alors que le nombre de passagers dans les métros et autobus urbains dépasse souvent le nombre de sièges disponibles. L'efficacité par passager est donc encore accrue.

Enfin, la forme d'énergie utilisée et la localisation auront des impacts différents sur l'environnement. L'électricité est définitivement la moins polluante pour l'air mais comporte d'autres désavantages (barrages hydro-électriques, centrales nucléaires, lignes de transmission...). On peut aussi s'attendre à des dommages plus importants d'une augmentation du transport urbain par rapport à l'interurbain; le premier se réalisant sur une superficie très limitée. Pour bien comprendre les interrelations entre les transports et l'environnement, il faut donc préciser d'abord la place de chacun des modes.

2. Le transport routier

Avec 57 718 km de routes entretenues par le ministère des Transports,

plus de 10 000 ponts, en plus des réseaux municipaux, les infrastructures routières sont de loin les plus importantes en transport.

Tableau 6
Longueur du réseau routier
et circulation

Bien que les routes municipales et régionales constituent la plus grande part du réseau entretenu par le Ministère, plus de la moitié de la circulation s'effectue sur les autoroutes et routes principales. Ces infrastructures demandent nécessairement un entretien qui aura lui-même des répercussions sur l'environnement. L'entretien d'hiver est probablement le problème le plus important à ce niveau. En 85-86, 647 000 tonnes de sel de déglacage ont été utilisées sur le réseau du Ministère et la moyenne annuelle est de 615 000 tonnes. Ce sel n'est pourtant pas étendu également sur toute la surface du réseau, mais sur environ 25 000 km soit une moyenne de 24.6 tonnes par km. Encore ici, ceci ne tient pas compte du réseau urbain où les concentrations de sel par km carré seront beaucoup plus élevées à cause de la haute densité de ce réseau.

tableau 7
Flotte de véhicules routiers

Sur 3.2 millions de véhicules immatriculés au Québec, 75% sont utilisés pour la promenade (auto, moto...). On ne compte que 12 175 véhicules de transport en commun dont plus de la moitié sont des autobus d'écoliers. Le reste est surtout concentré dans la région de Montréal. Avant d'examiner les données sur la flotte de véhicules de camionnage, précisons que la réglementation québécoise limite la vente de services de transport aux entreprises spécialisées dans ce secteur. On appelle généralement "transport pour compte propre", ou "transport privé" un fabricant ou détaillant qui transporte ses propres produits. Malheureusement les données à ce niveau sont

incomplètes puisqu'elles ne tiennent pas compte des entreprises qui effectuent du compte propre avec moins de 15 véhicules. Une enquête de Statistique Canada (1983) évaluait à 92 700 le nombre de camions (camions, remorques...) utilisées pour le transport privé par les entreprises qui ont une flotte de 5 à 15 véhicules. Aucune estimation n'est disponible pour celles de moins de 5 véhicules. Les entreprises spécialisées en transport ne possèdent donc qu'une part relativement faible de l'équipement de transport routier soit 27 028 véhicules. Si l'on veut maintenant examiner l'utilisation des véhicules, il devient difficile de comparer le transport des marchandises avec celui des personnes.

Tableau 8

Transport en commun, passager et distance

Les services de transport en commun sont utilisés presque uniquement pour le transport urbain, l'interurbain se contente de moins de 1% du nombre de passagers. Un aspect souvent négligé de ce type de transport est celui des écoliers. Pourtant, ces autobus ont parcouru 158 378 km comparativement à 207 080 km pour les autobus urbains. L'évolution du transport en commun semble montrer une certaine reprise après d'importantes baisses dans les années 1960. La sensibilisation du public, les investissements consentis par le Ministère et les problèmes de congestion de plus en plus aigus en sont probablement les principales causes.

tableau 9

Transport de marchandises

A cause de sa capacité relativement faible par rapport au train et au bateau, le camionnage se concentre surtout dans les marchandises générales comme le montre le tableau 9. Au seul titre du transport interurbain, les grandes entreprises (compte propre et autrui) transportent ainsi annuellement 53 millions de tonnes de marchandi-

ses. Encore ici, nous ne pouvons tenir compte des plus petites entreprises qui font leur propre transport (moins de 15 véhicules) ni même le transport urbain qui a pourtant des impacts considérables au niveau de la congestion, de la dégradation des chaussées et de la pollution par exemple. En fait, presque toute marchandise transportée au Québec sera éventuellement chargée à un moment ou un autre à bord d'un camion. Seules certaines matières premières comme le blé, le pétrole brut, le minerais ou la pâte de bois échapperont au camionnage. Il s'agit donc d'un secteur essentiel qui reste trop mal connu.

3. Transport aérien

Si l'on en juge par l'emploi et les investissements (cf. tableaux 1 et 2) le transport aérien est encore le secteur le plus dynamique des transports même s'il tend présentement à se stabiliser.

tableau 10
trafic des aéroports

Le transport des marchandises par avion n'a pas connu l'essor que l'on attendait avant la crise du pétrole. Ce mode reste donc essentiellement voué au transport des personnes. Parmi les aéroports québécois, notons la suprématie incontestée de Dorval, tant pour le nombre de vols que de passagers, Mirabel et Québec suivent dans l'ordre. En fait, ces trois aéroports regroupent 90% des passagers. Montréal-Toronto est la principale liaison avec plus de 1 million de passagers annuellement. Nous retrouvons ensuite 300 000 passagers entre Montréal et New-York. De façon générale, les destinations canadiennes sont les plus fréquentées, suivi des États-Unis puis du reste du monde.

Les destinations des passagers entraînent une concentration du

trafic sur un nombre limité de corridors aériens. L'impact sur l'environnement (l'ozone en particulier) s'en trouve multiplié.

Enfin, la localisation des aéroports impose des contraintes importantes sur le milieu physique et humain. Tous connaissent les débats soulevés par l'expropriation des terres de Mirabel. En fait, la superficie opérationnelle de Mirabel est de 2 232 hectares alors que Dorval en compte 1 908 et Québec 645.

4. Transport ferroviaire

Les chemins de fer ont été longtemps un moteur de développement pour l'économie canadienne. Ils doivent cependant faire face à une concurrence toujours accrue qui les amène à rationaliser leurs activités.

tableau 11

Longueur des voies de chemin de fer

On dénombre en 1984, 97 000 km de voies ferrées Au Canada. Le Canadien National en exploite 53%, le CP 35% et le reste va aux autres transporteurs. On distingue les voies principales (39 000 km), secondaires (32 000 km) et les cours de triage (26 000 km). Le Québec ne compte que 11% des voies principales et sûrement encore moins de voies secondaires puisqu'elles sont concentrées dans l'Ouest et l'Ontario.

Pour le transport des passagers, l'automobile, l'autobus et l'avion ne laissent que 6.7 millions de passagers aux trains (25 millions pour l'autobus, cf. tableau 8). Par contre, le tonnage de marchandises transportées reste élevé avec 91 millions de tonnes chargées et déchargées au Québec. Comme le montre le tableau suivant, les matières brutes (minerai de fer en particulier) constituent les principaux chargements et déchargements. Les demi-produits (papier journal par ex.) sont également un marché important pour les chargements. Si le chemin de fer est souvent l'intermédiaire entre les ressources naturelles et les ports, il faut cependant préciser que

les transporteurs tentent maintenant de diversifier leurs activités, notamment dans les marchandises générales par la combinaison rail-route.

tableau 12

Chargement-déchargement ferroviaire

5. Transport maritime

Le Québec est une voie d'entrée importante pour les navires avec des accès sur l'Atlantique et les Grands Lacs. De façon générale, on observe que les déchargements sont plus importants que les chargements pour le transport intérieur canadien (15 et 24 millions de tonnes respectivement) alors que l'inverse se produit pour le transport international (49 et 13 millions de tonnes).

tableau 13

Chargement-déchargement maritime

Les déchargements de marchandises internationales sont assez diversifiées. Le pétrole (3.5 millions de tonnes en 1984), le minerais d'aluminium (2.9 m.t.) et le blé (1.0 m.t.) sont les principaux produits dont le tonnage reste relativement stable. En ce qui concerne les chargements, le minerai de fer reste la figure dominante (31 m.t.) suivie du blé (12 m.t.).

Le transport intérieur est relativement différent et aussi moins important en tonnage. Les déchargements comprennent surtout du blé (12 m.t.), du mazout (2,7 m.t.) et quelques autres matières brutes ou produits semi-finis. Le minerai de fer est encore le principal chargement, mais il reste relativement moins important que dans le transport international (5,5 m.t.). Le mazout (2,6 m.t.) et le pétrole (2,5 m.t.) sont les autres produits importants.

En rapprochant ces données avec celles du ferroviaire, on voit que le minerai de fer de la Côte Nord et du Labrador est transporté par chemin de fer vers les ports pour être exporté. Le blé arrive plutôt par bateaux des Grands Lacs (transport intérieur) pour être ensuite transféré sur les transatlantiques pour les marchés d'exportation.

On compte au Québec au moins 48 ports entre Valleyfield et Blanc Sablon. Ils sont presque tous situés au nord de Québec de façon à être ouverts toute l'année. Les plus importants sont Montréal, Québec, Port Cartier et Baie Comeau. Souvent la vocation des différents ports est reliée à un type particulier de marchandises, comme le minerai de fer à Port-Cartier, les marchandises générales et les conteneurs à Montréal.

Les problèmes rencontrés dans la Voie Maritime, la chute du marché du fer et de celui des céréales laissent cependant présager des années difficiles pour le transport maritime au Québec.

6. Transport par pipe-line

Jusqu'en 1980, Montréal et Hull étaient les seules villes possédant un réseau de distribution du gaz. D'importants travaux ont cependant permis d'étendre ce réseau. Présentement, le Saguenay, les Cantons de l'Est, Trois-Rivières et Québec sont desservies, mais il reste encore à consolider les réseaux de distribution urbains. La longueur des conduites de transport a ainsi quadruplé de 1978 à 1984, passant de 256 à 1 105 km. Parallèlement le réseau de distribution s'est accru de 1 487 km pour atteindre 4 359 km.

Les ventes n'ont pas suivi la même évolution que le réseau puisqu'il faut un certain temps pour convertir les anciennes installations. Elles sont passées de 2.8 à 4.6 millions de mètre cubes. La quasi-totalité de ce gaz provient des autres provinces.

tableau 14

Longueurs des conduites et quantités

Les pipe-lines pour le transport du pétrole sont beaucoup moins importants et aucun investissement majeur n'a été effectué depuis plusieurs années. Les oléoducs Sarnia-Montréal et Montréal-Portland sont les plus importants. Les mesures de conservation de l'énergie ont évidemment affecté les quantités transportées qui sont passées de 25.9 à 16.6 millions de mètres cubes pour le pétrole brut et de 4.1 à 3.1 m.m.c. pour les produits pétroliers. Ces baisses ont touché plus particulièrement les importations à partir de 1982.

7. Technologies utilisées et à venir

La hausse des coûts de l'énergie et les politiques gouvernementales ont incité les fabricants d'équipements et les transporteurs à améliorer la consommation des véhicules. La déréglementation et la concurrence accrue pourrait accélérer ce processus puisque les entreprises chercheront à obtenir un maximum d'efficacité de leur équipement. Cet objectif sera atteint par des moteurs plus économiques en carburant, mieux adaptés aux besoins, mais aussi par la rationalisation des opérations de façon à éliminer les déplacements inutiles.

Dans le transport routier, le transfert vers l'essence sans plomb est en bonne voie de réalisation. Presque toutes les nouvelles voitures utilisent maintenant ce carburant. Le diésel devient aussi de plus en plus populaire, et des recherches se poursuivent sur de nouvelles sources de carburant (gaz naturel, alcools...).

Dans le camionnage, l'essence régulière devient de moins en moins utilisée pour faire place au diésel et même au gaz naturel. Plusieurs innovations ont vu le jour pour améliorer la consommation (déflecteurs, essieux...). La gestion de la flotte et du trafic est aussi un point essentiel à améliorer.

Les transports ferroviaires ont longtemps conservé la même technologie pour les locomotives mais d'importants développements avaient lieu dans les wagons. L'arrivée du LRC pour le transport des passagers a été un changement majeur et la nouvelle technologie pourrait être adaptée en partie pour le transport des marchandises avec la mise au rancart des vieilles locomotives.

Après une période où les recherches visaient à accroître la vitesse et la capacité, les transporteurs aériens se tournent maintenant vers des appareils plus adaptés aux besoins. Le moteur à hélices reprend une certaine place sur le marché avec la diminution de la taille des avions et l'augmentation de la fréquence des vols.

Les transports ont sûrement des effets importants sur l'environnement physique. Les recherches se poursuivent néanmoins pour minimiser ces

impacts, tout en améliorant l'efficacité des différents moyens de transports. Il y aura toujours un certain conflit entre les besoins de déplacement et la nécessité de conserver un environnement sain. Il faut alors obtenir le meilleur équilibre possible pour satisfaire les citoyens actuels, mais aussi les générations futures.

Ministère des Transports
Service de la statistique
Mai 1987

Tableau 1
Indice de l'emploi par industrie du transport au Québec, 1978-1985 *

	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
1961=100								
Camionnage	141.82	141.11	155.22	145.43	123.13	106.19	147.63	125.45
Transport rural et interurbain par autobus	..	..	..	..	..	..	..	..
Entretien des routes et des ponts	118.91	105.92	110.68	94.43	91.77	88.94	64.25	67.52
Transport aérien et services	183.58	196.17	201.52	197.67	180.39	179.94	196.73	212.56
Transport ferroviaire	77.61	79.51	75.03	74.76	68.23	64.74	64.94	60.60
Transport maritime et services	73.52	70.11	76.44	75.87	67.58	..	..	..
Ensemble des transports	109.65	107.63	110.39	106.18	98.28	90.63	90.82	88.10

Population active occupée dans l'industrie du transport au Québec en 1981

	Hommes	Femmes	Total
501- Aérien	10,315	3,955	14,270
502- Auxiliaires du transport aérien	2,100	380	2,480
503- Ferroviaire	24,115	2,640	26,755
504- Maritime	4,155	845	5,000
505- Auxiliaires du transport maritime	2,840	545	3,385
506- Déménagement et entreposage	1,835	260	2,095
507- Autre camionnage	26,855	2,690	29,545
508- Transport interurbain et rural par autobus	1,575	--	1,575
509- Transport urbain par autobus	9,540	510	10,050
512- Taxi	7,875	420	8,295
516- Entretien des routes	6,250	265	6,515
517- Divers auxiliaires des transports	2,750	3,250	6,000
519- Autres transports	7,365	2,655	10,020
Autres non classés ailleurs	4,275	975	5,250
Industrie du transport	111,845	19,390	131,235

Sources: Recensement 1981 (92-225), Statistique Canada.

Compilations du Service de la statistique, ministère des Transports.

Enquête sur l'emploi, la rémunération et les heures travaillées.

Cansim D700231-D700629, L168-L183, L24918-L24922, Statistique Canada.

* De janvier 1978 à mars 1983, les données proviennent d'une enquête auprès d'entreprises de 20 employés et plus; depuis lors, l'enquête tient compte de toutes les entreprises.

Le raccordement est fait en utilisant les données de mars 1983, disponibles pour les deux enquêtes.

Tableau 2

Investissements des entreprises de transport privées et publiques au Québec, 1979-1984

	1979	1980	1981	1982	1983	1984
	'000 000\$					
Camionnage						
Immobilisations	87.1	73.6	54.1	38.9	48.2	54.6
TOTAL	173.7	163.3	149.1	145	160.6	177.7
Transport terrestre des personnes						
Immobilisations	108.1	130.5	126.3	116.5	102.8	121.7
TOTAL	153.1	192.7	197.5	195.5	184.8	208.7
Entretien des routes et services publics						
Immobilisations	22.3	27.7	24.7	26.5	17.2	20.0
TOTAL	38.8	43.7	54.4	54.4	37.5	42.9
Aérien						
Immobilisations	143.3	160.1	218.6	120.9	152.1	138.8
TOTAL	232.9	257.7	323.8	232.1	252.7	246.1
Ferroviaire						
Immobilisations	98.0	107.4	139.7	108.8	103.1	170.6
TOTAL	316.7	424.3	512.7	467.3	512.8	540.6
Maritime						
Immobilisations	55.3	53.7	94.8	76.0	93.5	108.9
TOTAL	89.3	96.7	145.6	114.7	132.1	149.9
Pipe-lines et autres						
Immobilisations	2.0	4.8	144.7	425.0	172.3	214.5
TOTAL	3.4	6.7	147.4	428.3	176.4	220.1
Transport au Québec						
Immobilisations	493.8	530.1	778.3	886.1	672.0	809.1
TOTAL	969.1	1141.4	1476.2	1582.9	1419.4	1543.1
Ensemble des investissements au Québec						
Immobilisations	11,854	12,821	13,739	13,098	13,947	15,748
TOTAL	15525.2	17101.8	18467.4	17784.9	19067.6	21409.6

Sources: Investissements privés et publics au Canada (61-206), Statistique Canada.

Investissements privés et publics, Bureau de la statistique du Québec.

Tableau 3

Dépenses moyennes en transport des familles urbaines au Québec et au Canada en 1982

	Agglomérations			Québec	Canada
	Québec	Montréal	autres*		
\$ par année					
Transport privé					
achat d'auto et de camion	756.5	1,002.4	827.6	864.5	985.9
accessoires d'auto	13.9	16.0	11.5	13.5	17.1
location	71.6	53.6	17.9	35.3	48.8
utilisation d'auto	1,837.4	1,677.7	1,975.1	1,895.2	1,890.0
Transport privé	2,679.4	2,749.7	2,832.1	2,808.6	2,941.8
Transport public					
local et banlieue	145.2	223.0	85.3	148.0	120.7
autobus, métro	77.7	140.5	36.0	81.7	70.2
interurbain	153.3	161.0	66.2	114.7	208.1
avion	100.3	125.3	41.2	83.8	168.0
Transport public	298.5	384.0	151.5	262.7	328.8
TRANSPORT	2,977.9	3,133.7	2,983.6	3,071.2	3,270.6

Source: Dépenses des familles urbaines au Canada (62-555), Statistique Canada.

* Agglomérations de 30 000 habitants et plus.

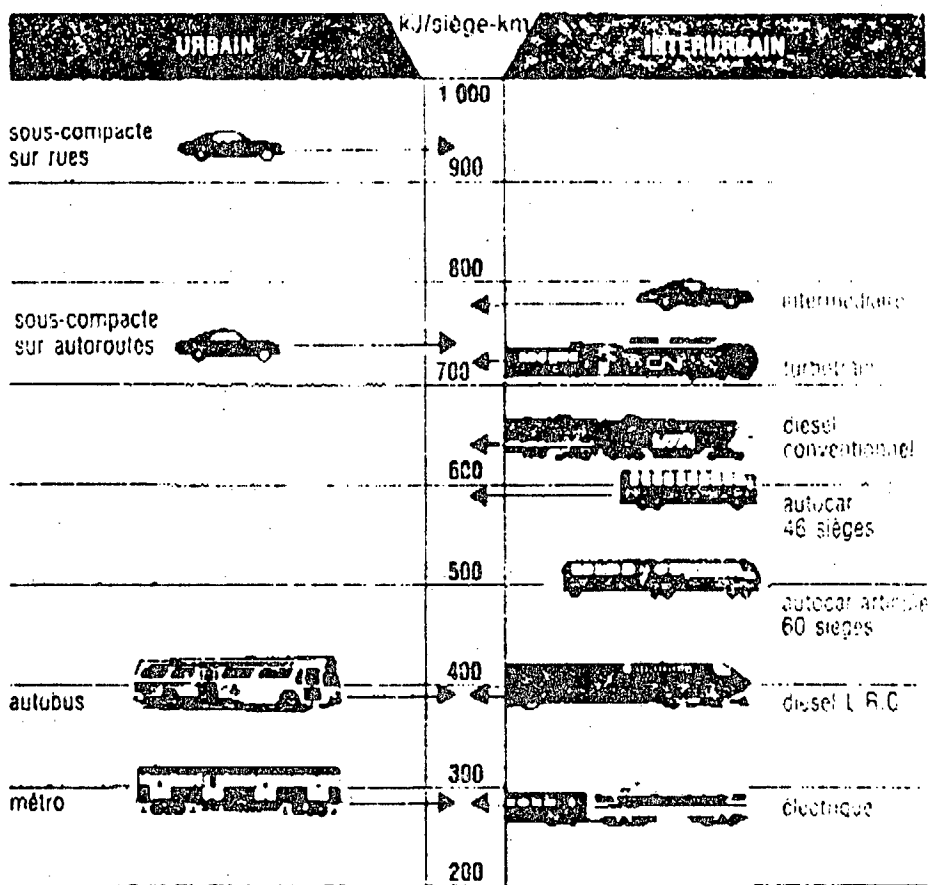
Tableau 4

Consommation d'énergie en transport au Québec selon le mode de transport et le carburant

	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
	Térajoules						
Ventes au détail (pompes)							
-Essence à moteur	260 388	265 120	263 383	245 658	212 057	205 993	204 175
-Carburant diesel	9 511	9 699	10 333	13 142	11 554	13 085	15 260
-Gaz	-	-	-	-	-	6	271
Sous-total	269 877	274 819	273 716	258 800	223 611	219 064	219 706
Autres transports routiers et urbains							
-Essence à moteur	28 639	31 470	28 595	10 355	8 724	7 927	8 139
-Carburant diesel	26 911	29 675	30 029	29 001	15 096	12 938	17 575
-Gaz	-	10	14	18	35	368	529
-Électricité	857	907	1 001	982	1 025	1 116	1 092
Sous-total	56 408	62 062	59 639	40 355	24 880	22 348	27 335
Transport aérien							
-Carburéacteur	28 984	30 378	28 798	25 330	22 829	22 680	25 928
-Essence d'aviation	64	58	56	64	59	175	85
Sous-total	29 049	30 436	28 854	25 394	22 889	22 855	26 013
Transport ferroviaire							
-Carburant diesel	9 961	11 555	11 352	11 473	9 318	9 345	10 867
-Mazouts lourds	-	-	-	-	-	312	-
Sous-total	9 961	11 555	11 352	11 473	9 318	9 657	10 867
Transport maritime							
-Carburant diesel	9 230	10 547	10 090	9 163	8 106	5 806	5 847
-Mazouts lourds	28 287	31 966	45 885	40 055	34 384	28 884	26 995
Sous-total	37 517	42 514	55 976	49 218	42 491	34 690	32 842
Pipe-lines							
-Carburant diesel	25	-	-	-	-	903	836
-Gaz	497	1	62	118	124	623	229
-Électricité	115	118	107	-	-	-	-
Sous-total	637	119	169	118	124	1 526	1 065
Ensemble du transport							
-Essence à moteur	289 005	296 590	291 976	256 013	220 781	213 920	212 313
-Carburant diesel	55 638	61 477	61 805	62 779	44 075	42 056	50 384
-Mazouts lourds	28 287	31 966	45 885	40 055	34 384	29 196	26 995
-Carburéacteur	28 984	30 378	28 798	25 330	22 829	22 680	25 928
-Essence d'aviation	64	58	56	64	59	175	85
-Gaz	497	11	76	136	159	997	1 030
-Électricité	972	1 025	1 109	982	1 025	1 116	1 092
TOTAL	403 449	421 504	429 706	385 358	323 312	310 140	317 827

Source : Bulletin trimestriel. Disponibilité et écoulement d'énergie au Canada,
(57-003), Statistique Canada.

TABEAU 5 - L'efficacité énergétique directe¹



Source: Khan, A. M. Transportation Energy Efficiency Study, 1974, 1975.
 100 Group, 1976. 1. Énergie de transport par personne-kilomètre.

- 1 Énergie requise pour transporter une personne sur un kilomètre, calculée en fonction du nombre de sièges disponibles dans un véhicule de transport. (Contenu énergétique de 1 litre de carburant diesel 34 200 kJ).

Tableau 6

Circulation et longueur du réseau routier entretenu par le ministère des Transports du Québec

	1979	1980	1981	1982	1983	1984	Circulation (1982)
	km						000,000,000 véhicules km
Autoroutes							
- pavées	2,052	2,234	2,269 r	2,305	2,985 *	2,987 r	
- non pavées	-	-	-	-	-	-	
- total	2,052	2,234	2,269 r	2,305	2,985	2,987 r	12,6
Routes principales							
- pavées	..	8,774	8,738 r	8,788	8,754	8,671 r	
- non pavées	..	731	566 r	529	549	752 r	
- total	9,663	9,505	9,304 r	9,317	9,303	9,423 r	9,7
Routes régionales							
- pavées	..	7,066	7,021 r	7,121	7,058	7,076 r	
- non pavées	..	1,202	1,300 r	1,312	1,361	1,570 r	
- total	8,233	8,268	8,321 r	8,433	8,419	8,646 r	6,1
Routes municipales							
- pavées	..	15,469	15,895 r	16,321	16,568	17,099 r	
- non pavées	..	22,738	22,062 r	21,387	20,496	19,563 r	
- total	38,814	38,207	37,957 r	37,708	37,064	36,662 r	6,9
TOTAL							
- pavées	..	33,543	33,923 r	34,535	35,365	35,833 r	
- non pavées	..	24,671	23,928 r	23,228	22,406	21,885 r	
- total	58,762	58,214	57,851 r	57,763	57,771	57,718 r	35,3

Sources : 1979 à 1983 inclusivement, Rapport annuel du ministère des Transports du Québec
1984, Direction de l'entretien, ministère des Transports.

* 680 km passent de l'Office des autoroutes au ministère des Transports.

r: Nombre rectifié

Tableau 7

Transporteurs en commun du Québec, flotte de véhicules en 1984

Type de véhicules	Transport en commun *				Total
	urbain	interurbain	scolaire	autres **	
Nombre d'établissements	11	11	400	24	446
Flotte:					
- Autocars longs trajets	113	236	119	205	673
- Autobus urbains et de banlieue	3,276	62	169	76	3,583
- Autobus d'écoliers	80	64	6,708	117	6,969
- Voitures de métro	767	-	-	-	767
- Autres véhicules	12	7	98	66	183
TOTAL	4,248	369	7,094	464	12,175

Flotte de véhicules de camionnage au Québec en 1984

Types de véhicule	Camionnage pour compte d'autrui*			Camionnage pour compte propre***		
	Possédés	Loués	Total	Possédés	Loués	Total
Camions	4,695	64	4,759	19,365	839	20,204
Tracteurs routiers	6,239	317	6,556	2,681	347	3,028
Remorques et semi-remorques	13,474	673	14,147	5,241	563	5,804
Autres	1,564	2	1,566	-	-	-
TOTAL	25,972	1,056	27,028	27,287	1,749	29,036

Parc automobile au Québec 1984 ('000)

Véhicules de promenade	Autres	TOTAL
2 408	795	3 203

Sources: Statistique du transport des voyageurs par autobus et du transport urbain (53-215), Statistique Canada et compilations spéciales à partir des fichiers d'enquête de Statistique Canada. Le Camionnage au Canada (53-222), Statistique Canada. Dossier statistique, Bilan 1984-Tome I - Accidents, parc automobile, permis de conduire Régie de l'assurance automobile du Québec.

* Établissements ayant déclaré des recettes de plus de 100 000 \$ en 1983.

** Pour cette catégorie, étant donné le nombre insuffisant d'établissements dans les provinces de Terre-Neuve, Nouvelle-Écosse et Nouveau-Brunswick, les données les concernant sont regroupées avec celles du Québec pour en assurer la confidentialité.

*** Exploitants de véhicules commerciaux au nombre de 738 avec une flotte de 15 véhicules ou plus.

Tableau 8

Nombre de passagers transportés et distance parcourue par les véhicules
des établissements* de transport en commun du Québec et du Canada, 1978-1984

	'000 Passagers		Distance en '000 km			
	urbain	interurbain	urbain	interurbain	écoliers	autres
Québec						
1978	376,545	"	183,877	"	144,286	"
1979	341,048	"	172,269	"	145,209	"
1980	391,832	"	193,773	"	140,730	"
1981	422,163	"	213,689	"	159,023	"
1982	391,254	"	207,790	"	160,081	"
1983	415,961	"	221,441	"	146,716	"
1984	459,701	4,207	207,080	32,591	158,378	24,881
Canada						
1978	1,243,599	33,059	627,585	191,261	340,093	76,710
1979	1,216,635	33,724	621,727	189,973	326,424	92,059
1980	1,307,199	33,282	656,245	203,119	332,392	88,641
1981	1,368,870	29,585	698,858	185,014	370,020	101,967
1982	1,333,121	31,187	712,314	197,838	373,361	105,650
1983	1,373,496	29,743	720,075	194,388	365,432	105,456
1984	1,404,906	25,702	691,373	182,773	380,527	102,910

Sources: Statistique du transport des voyageurs par autobus et du transport urbain (53-215),
Statistique Canada et compilations spéciales à partir des fichiers d'enquête de Statistique Canada.

* Établissements ayant déclaré des recettes de plus de 100 000 \$, l'année antérieure.

** Pour cette catégorie, étant donné le nombre insuffisant d'établissements dans les provinces de Terre-Neuve, Nouvelle-Écosse et Nouveau-Brunswick, les données les concernant sont regroupées avec celles du Québec pour en assurer la confidentialité.

Tableau 9

Origine et destination des marchandises transportées par camionnage au Québec en 1984
(Transport interurbain)

	Section 1: Animaux vivants	Section 2: Aliments, boissons, provenues et tabacs	Section 3: Matières brutes, non comes- tibles	Section 4: Demi- produits, non comes- tibles	Section 5: Produits finis, non comes- tibles	Section 6: Fret ordi- naire ou non classé	Total des sections
Compte propre	000 tonnes						
À l'intérieur du Québec	51	5 001	1 925	4 898	1 657	22	13 554
Du Québec vers l'extérieur							
-destination au Canada	12	389	1 655	673	316	91	3 135
-destination aux É.U.	-	36	37	534	154	-	760
-total	12	425	1 692	1 207	470	91	3 895
De l'extérieur vers le Québec							
-origine au Canada	1	369	107	1 014	187	44	1 723
-origine aux É.U.	-	1	29	37	-	-	67
-total	1	370	136	1 051	187	44	1 790
Compte d'autrui							
Établissements de classe I et II*							
À l'intérieur du Québec	-	2 661	5 206	7 619	1 880	-	17 585
Du Québec vers l'extérieur	-	765	273	2 474	861	-	4 567
De l'extérieur vers le Qué	-	1 250	471	1 858	987	-	4 743
Sous-total	77	11 267	11 531	21 365	6 699	292	46 134
Compte d'autrui							
Établissements de classe III							
À l'intérieur du Québec							6 656
Du Québec vers l'extérieur							302
De l'extérieur vers le Québec							228
TOTAL							53 320

Tableau 10a

Trafic des aéroports québécois - Vols à horaire fixe

Principaux transporteurs canadiens et étrangers, 1984 (Données préliminaires)

Aéroport	Vols	Passagers		Courrier	Marchandises
		Total	Payants		
Total		Nombre		'000 Kg.	
Bagotville	1 571	85 057	83 005	19	417
Bale-Comeau	1 786	53 001	51 033	37	443
Mirabel International	15 618	1 196 081	1 138 802	4 080	78 316
Mont-Joli	4 529	106 325	103 400	163	616
Montréal International	76 709	5 567 379	5 291 400	15 838	33 404
Québec	12 873	528 289	513 390	1 170	1 664
Rouyn	1 913	77 659	76 738	125	142
Sept-les	6 604	161 434	156 152	526	1 963
Val d'Or	3 970	149 576	148 159	3 241	735
Autres aéroports québécois	18 787	157 761	156 232	3 334	3 215
TOTAL	144 360	8 082 562	7 718 311	28 533	120 915

Source: État 6 (I,F) du Centre de statistiques de l'aviation, Division des transports, Statistique Canada.

	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Nombre de passagers sur les vols à taux unitaires							
	'000						
À l'intérieur du Canada							
-Montreal	2 383.3	2 716.4	2 703.2	2 622.4	2 299.2	2 165.8	2 384.8
-Québec	492.7	572.7	508.7	484.0	374.3	351.8	394.1
-Autres au Québec	816.5	818.6	775.1	782.4	570.9	500.9	519.6
Sous-total	3 692.4	4 107.8	3 985.0	3 888.8	3 244.4	3 018.5	3 298.5
- Montréal-Québec	128.4	142.6	124.0	125.7	83.8	79.9	90.2
- Montréal-Toronto	948.7	1 073.6	1 127.4	1 115.2	987.9	971.8	1 084.9

Entre le Canada et les États-Unis

-Montréal	1 494.7	1 649.8	1 659.3	1 611.4	1 521.6	1 363.7	1 508.3
-Québec	57.5	71.0	66.5	56.7	53.2	55.1	63.1
-Autres au Québec	14.4	17.0	22.5	18.9	6.5	6.6	6.4
Sous-total	1 566.6	1 737.8	1 748.3	1 685.0	1 581.4	1 425.4	1 577.8
- Montréal-New York	341.7	366.0	354.4	319.9	304.9	284.4	330.2

Nombre de passagers par vol notisé entre les aéroports québécois et ceux des régions du monde, 1978-1984

-Afrique	1.7	-	-	-	-	-	0.4
-Asie	0.2	8.5	19.3	2.3	-	-	-
-Europe	86.2	68.3	43.8	26.4	70.0	54.1	86.1
-Pacifique	-	-	-	-	-	-	-
-Sud	214.4	182.8	136.9	100.9	90.8	147.0	255.2
-États-Unis	181.8	170.6	204.8	294.5	321.2	276.9	292.5
Sous-total	484.3	430.2	404.8	424.1	482.8	478.0	634.2

Source : Statistique des affrètements aériens internationaux 1978-1984, (51-207), Statistique Canada.
Division des transports, Statistique Canada.

Tableau 11

Longueur des voies exploitées au 31 décembre 1984, par les transporteurs ferroviaires

Voies exploitées	CLASSE I			AUTRES CLASSES		TOTAL
	Canadien National	Canadien Pacifique	Via Rail	Transporteurs domiciliés		
				Québec	Ailleurs	
km						
Voies possédées :						
- Ligne principale	19,164	12,131	-	996	13,903	39,242
dont Québec						4 896
- Ligne secondaire	17,876	13,492	-	216	1,561	32,364
- Cours, voies d'évitement & ind	14,657	8,445	-	396	4,571	25,784
total	51,697	34,067	-	1,607	20,035	97,389

Source : Division des transports, Statistique Canada.

Tableau 12
Transport ferroviaire
Chargement et déchargement des marchandises par catégorie au Québec, 1979-1984

	1979	1980	1981	1982	1983	1984
	'000 tonnes					
Section I Animaux vivants						
Déchargement	--	--	--	-	-	-
Chargement	--	-	-	-	-	-
Section II Aliments, aliments pour animaux, boissons et tabacs						
Déchargement	2,828	3,103	2,920	3,336	3,007	1,977
Chargement	618	513	475	400	356	355
Section III Matières brutes, non comestibles						
Déchargement	62,655	56,411	53,279	39,563	34,428	41,201
Chargement	35,618	32,301	27,307	21,570	16,119	20,394
Section IV Matières travaillées, non comestibles						
Déchargement	7,340	7,324	7,130	6,562	7,486	7,591
Chargement	11,267	10,722	10,838	10,071	10,962	12,532
Section V Produits finis, non comestibles						
Déchargement	1,109	933	864	548	719	768
Chargement	761	625	570	339	404	350
Section VI Fret général et non classé						
Déchargement	2,288	2,051	2,256	2,196	2,478	2,920
Chargement	3,202	2,868	3,009	2,762	3,045	3,923
Total charges complètes						
Déchargement	76,220	69,822	66,449	52,207	48,119	54,456
Chargement	51,466	47,029	42,198	35,142	30,886	37,554
Section VII Trafic des chargements de détail						
Déchargement	137	114	103	79	81	9
Chargement	131	113	99	98	96	15
DÉCHARGEMENT TOTAL	76,358	69,943	66,557	52,290	48,204	54,469
CHARGEMENT TOTAL	51,597	47,142	42,297	35,240	30,982	37,570

Source: Division des transports, Statistique Canada.

Tableau 13a
Transport maritime intérieur au Canada
Chargement et déchargement de marchandises au Québec, 1983-1984

Marchandises		1983	1984
		'000 tonnes	
Section 1	Animaux vivants		
Déchargement		-	-
Chargement		-	-
Section 2	Aliments, aliments pour animaux, boissons et tabacs		
Déchargement		15 584	14 323
Chargement		23	68
Section 3	Matières brutes non comestibles		
Déchargement		5 243	5 496
Chargement		9 803	11 178
Section 4	Matières travaillées non comestibles		
Déchargement		4 602	4 496
Chargement		4 524	4 175
Section 5	Produits finis non comestibles		
Déchargement		11	18
Chargement		12	18
Section 6	Fret général et non classe		
Déchargement		53	54
Chargement		237	226
DÉCHARGEMENT TOTAL		25 493	24 386
CHARGEMENT TOTAL		14 600	15 665

Source: Division des transports, Statistique Canada.

Tableau 13b
Transport maritime international
Chargement et déchargement de marchandises au Québec, 1980-1984

Marchandises	1980	1981	1982	1983	1984
	'000 tonnes				
Section 1 Animaux vivants					
Déchargement	--	--	--	--	--
Chargement	--	--	--	1	--
Section 2 Aliments, aliments pour animaux, boissons et tabacs					
Déchargement	7 503	6 384	4 295	2 765	3 044
Chargement	17 721	16 022	17 709	17 517	15 451
Section 3 Matières brutes non comestibles					
Déchargement	8 601	12 278	8 367	7 181	8 959
Chargement	39 668	45 355	29 958	28 039	33 625
Section 4 Matières travaillées non comestibles					
Déchargement	3 089	3 393	2 063	3 247	5 264
Chargement	5 721	5 235	4 850	3 787	4 249
Section 5 Produits finis non comestibles					
Déchargement	504	491	396	540	724
Chargement	468	508	371	315	358
Section 6 Fret général et non classé					
Déchargement	78	19	29	23	19
Chargement	146	31	41	45	30
DÉCHARGEMENT TOTAL	19 775	22 565	15 150	13 756	18 010
CHARGEMENT TOTAL	63 722	67 150	52 928	49 704	53 712

Source : Division des transports, Statistique Canada.

Tableau 14
Transport par pipe-line au Québec 1978-1984

	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Arrivages '000 mètres cubes							
Pétrole brut, condensat et pentanes plus,							
Autres provinces	15 935	17 888	17 935	13 492	15 562	14 423	12 977
Importations	9 969	7 578	8 031	10 252	6 547	4 473	3 624
Autres	-	-	171	-	-	-	-
TOTAL	25 904	25 466	26 138	23 744	22 109	18 897	16 600
Gaz naturel							
Autres provinces	2,846	3,049	3,233	3,519	3,322	3,944	4 555
Gaz provenant des stock	-	-	22	28	37	57	40
TOTAL	2,846	3,049	3,255	3,547	3,359	4,596	4 596
Gaz de pétrole liquéfiés et de produits pétroliers,							
Raffineries et instal.							
de stockage	4 098	2 676	1 623	1 496	1 392	2162	2 636
Autres provinces	9	36	5	40	-	296	553
TOTAL	4 108	2 712	1 628	1 536	1 392	2458	3 189
Longueur des conduites selon leur diamètre kilomètres							
Pétrole							
Conduites principales, pétrole brut							
- de 430 mm	114	115	115	115	115	115	-
- 430 mm et plus	338	337	337	337	337	337	338
Sous-total	453	452	452	452	452	451	338
Conduites de produits raffinés							
- de 277 mm	201	201	201	201	201	203	203
- 277 et plus	47	46	46	46	46	46	46
Sous-total	248	247	247	247	247	250	250
TOTAL	701	699	699	699	699	701	588
Gaz naturel							
Conduites de transport							
- de 328 mm	135	135	135	135	135	135	261
- 328 mm et plus	121	121	121	141	154	154	845
Sous-total	256	256	256	276	289	289	1 105
Conduites de distribution							
- de 226 mm	2 446	2 477	2 516	2 553	2 959	3 141	3 722
- 226mm et plus	526	523	513	518	543	569	637
Sous-total	2 972	2 999	3 029	3 071	3 502	3 710	4 359
TOTAL	3 229	3 256	3 285	3 347	3 791	3 999	5 464

Source: Transport du pétrole par pipe-line (55-201), Statistique Canada.

Services de gaz, réseaux de transport et de distribution (57-205), Statistique Canada.

BILAN DE L'ÉTAT DE L'ENVIRONNEMENT

PARTIE 2

LES ACTIVITÉS HUMAINES ET L'ENVIRONNEMENT

CHAPITRE 11.1: TRANSPORT ET ENVIRONNEMENT

SECTION 11.2: IMPACT DES TRANSPORTS SUR
L'ENVIRONNEMENT QUÉBÉCOIS

-i-

TABLE DES MATIÈRES

-ii-

LISTE DES TABLEAUX

-ii-

LISTE DES FIGURES

INTRODUCTION

1

1 L'EAU

2

2 L'AIR

10

2.1 Le bruit

10

2.2 La pollution atmosphérique

11

3 LES SOLS

13

4 LA FLORE ET LA FAUNE

15

5 SOMMAIRE

16

BIBLIOGRAPHIE

20

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1:	Principaux éléments polluants découlant du ruissellement des routes	3
Tableau 2:	Données psysico-chimiques de lacs échantillonnés en 1980 en surface et au fond	5
Tableau 3:	Données d'analyse chimiques de puits d'eau potable en bordure de la route 116 entre Princeville et Plessisville	9
Tableau 4:	Quantité d'herbicides épandus en bordure du réseau routier par le ministère des Transports du Québec	14
Tableau 5:	Exemple d'enchaînement d'impact sur l'environnement par une activité de construction	19
Tableau 6:	Matrices des impacts bio-physiques vs implantation d'une route	21

LISTE DES FIGURES

Figure 1:	Matériaux de déglacage épandus sur les routes du Québec	4
Figure 2:	Grille d'évaluation des répercussions environnementales	18

INTRODUCTION

Depuis le début des années 60, la construction d'infrastructures de transport au Québec a considérablement pris de l'expansion, que ce soit au niveau du transport terrestre, aérien ou maritime.

En 25 ans, le Québec a vu doubler le nombre de kilomètres de routes revêtues et cette progression a été marquée entre 1960 et 1975. L'édification de ce réseau visait à combler les besoins de transport routier des marchandises et des voyageurs. Ce développement représente des modifications importantes quant à l'utilisation des terres. Par exemple, dans le cas du Saint-Laurent, en excluant les réseaux sous juridiction municipale ou fédérale, le réseau du ministère des Transports a nécessité des empiétements d'une longueur cumulative d'environ 175 km, dont les plus connus sont: la route 132 (23 km) dans la région de Montréal, l'autoroute 40 (30 km) dans le secteur du lac Saint-Pierre et l'autoroute 440 (8 km) dans la région de Québec.

Durant cette même période, on a assisté à l'établissement de ports, de marinas et de quais. Déjà en 1958, la voie maritime du Saint-Laurent était inaugurée, favorisant ainsi le développement de zones portuaires, les échanges commerciaux et la circulation maritime.

Au niveau du transport aérien, de nouveaux aéroports ont été réalisés modifiant la vocation et l'utilisation des terres; par exemple, l'implantation du nouvel aéroport international de Montréal à Mirabel. De plus, au cours des dernières années, une modernisation du réseau des aéroports en région éloignée (Côte-Nord, Nouveau-Québec) a été entreprise.

1 L'EAU

Les principaux impacts sur la ressource "eau" causés par la construction, l'utilisation et l'entretien de routes sont:

- modification du ruissellement et du drainage;
- modification de la vitesse d'écoulement des eaux;
- création ou suppression de zones d'inondation;
- émission d'agents polluants et mise en suspension de sédiments;
- modification de la nappe phréatique;
- altération des prises d'eau municipales et industrielles;
- altération des puits d'eau potable pour les hommes et les animaux;
- mise en suspension de sédiments;
- modifications physico-chimiques de l'eau;
- pollution chimique de l'eau et libération d'éléments toxiques;
- érosion des berges et du littoral.

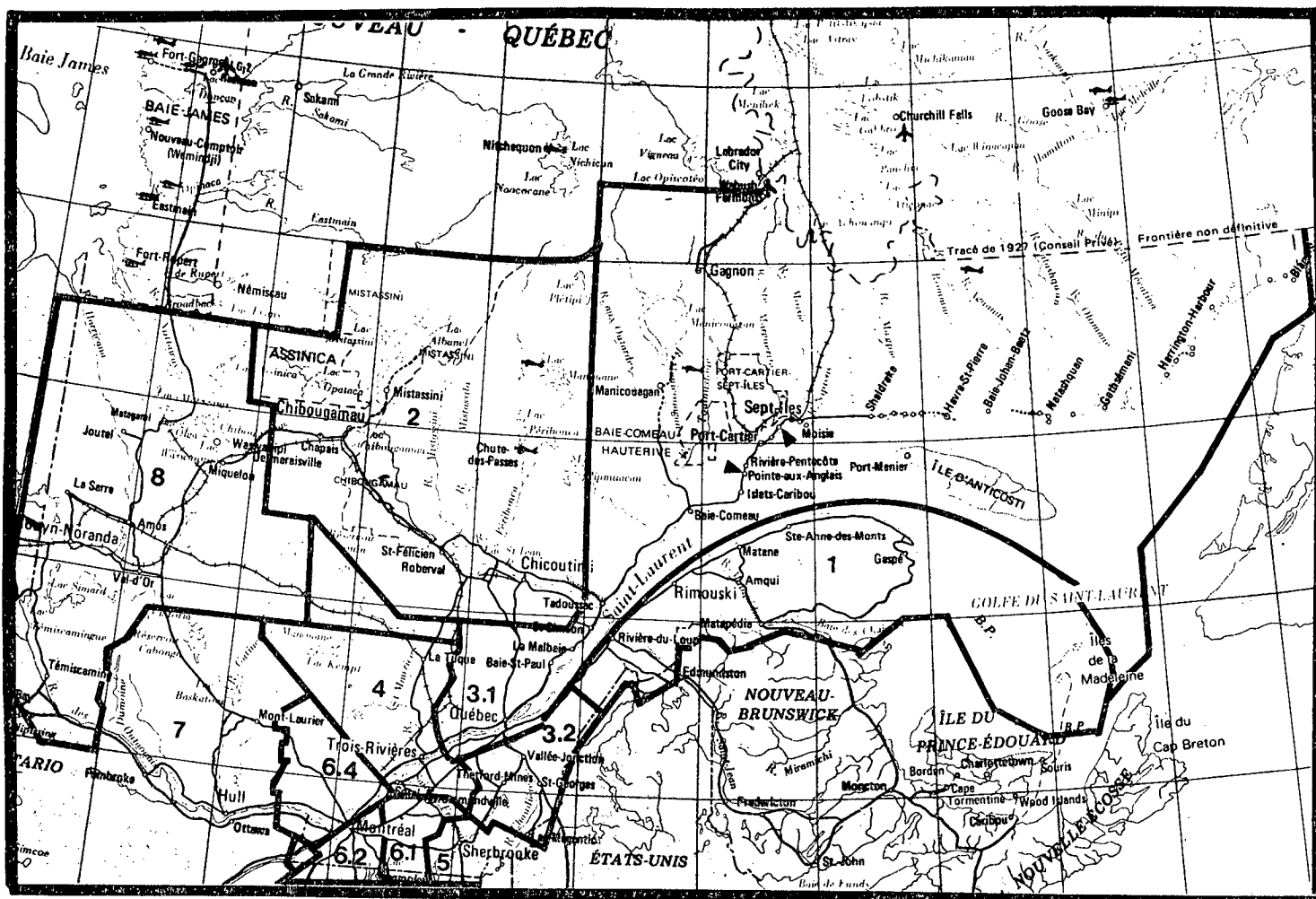
Le ruissellement des eaux provenant du réseau routier peut être considéré comme une source de matières polluantes: solides, métaux lourds, huiles et graisse, pesticides ... (Tableau 1). En effet, ces matériaux s'accumulent au niveau de la chaussée et sont ensuite lessivés vers le système de drainage lors des précipitations (pluie ou neige) ou entraînés vers ce dernier par le vent ou la turbulence créée par le mouvement des véhicules.

Parmi ces polluants, le plus documenté concerne les résidus des sels de déglacage. Les sels de chlorure de sodium (NaCl) et de chlorure de calcium (CaCl_2) vont par ruissellement, au printemps, atteindre les cours d'eau, lacs, puits et aquifères. La figure 1 présente les quantités de matériaux de déglacage épandus au Québec.

Le tableau 2 compile les résultats d'un programme d'échantillonnage réalisé par le ministère des Transports en 1980. Ces données montrent des concentrations relativement élevées en

TABLEAU 1: PRINCIPAUX ÉLÉMENTS POLLUANTS DÉCOULANT DU RUISSELLEMENT DES ROUTES

<u>CLASSIFICATION</u>	<u>EXEMPLES</u>	<u>SOURCES</u>
Particules	Poussière, gravier, sable, verre, plastique, métaux	Pavage, véhicules, atmosphère érosion, entretien
Métaux lourds	Plomb, zinc, fer, cuivre, nickel, chrome, mercure	Véhicules, essences, pneus, rouille, atmosphère
Pesticides	Hydrocarbures, chlorés, organo-phosphates	Élimination de la végétation dans l'emprise
Sels inorganiques	CaCl ₂ , NaCl, SO ₄ , Br.	Sels de déglacage, véhicules
Matières organiques	Végétation, poussières, humus, huiles	Végétation de bordure, véhicules
Éléments nutritifs	Azote, phosphates	Fertilisants
Pathogènes	Coliformes	Sols, excréments des oiseaux
Autres	Amiante, caoutchouc	Véhicules, freins, antigel



Région	Sel NaCl* (T)	Abrasif* (T)	CaCl ₂ ** (T)
1	46 102	62 026	384
2	39 842	61 054	302
3-1	87 940	114 740	862
3-2	49 921	48 786	283
4	46 389	46 563	1 267
5	33 620	86 230	204
6-1	47 534	22 279	110
6-2	53 262	17 601	273
6-3	80 650	1 882	129
6-4	90 937	45 647	666
7	27 638	49 455	185
8	33 113	65 134	993

* Moyenne annuelle: 1983 à 1987

** Moyenne annuelle: 1984 à 1987

FIGURE 1: MATÉRIAUX DE DÉGLAÇAGE ÉPANDUS SUR LES ROUTES DU QUÉBEC

TABLEAU 2
DONNÉES PSYCHICO-CHIMIQUES DE LACS ÉCHANTILLONNÉS
EN 1980 EN SURFACE ET AU FOND

LAC	PROFONDEUR	CA ⁺⁺ (mg/L)	NA ⁺ (mg/L)	Cl ⁻ (mg/L)
André	S	5,0	13,0	27,0
	4	5,3	13,0	26,0
Antoine	S	11,5	25,0	56,0
D'Argent	S	8,2	5,1	9,0
	15	7,5	5,5	9,0
Aux Barges	S	9,5	3,5	6,0
	5	9,5	3,5	7,0
Beaulac	S	9,5	6,4	13,0
	8	10,0	6,4	14,0
Beauport	S	9,0	23,0	46,0
	13	9,6	23,0	46,0
Brochet	S	10,5	10,0	20,0
	14	10,0	9,7	20,0
Brome	S	11,0	8,1	17,0
	4	12,0	8,3	17,0
Clément	S	21,0	56,0	100,0
	4	24,0	64,0	114,0
Cloutier	1	1,2	0,3	1,0
Desert	S	6,0	12,0	28,0
	15	5,6	9,5	20,0
2 ^e Lac du Clafaud aux Basques	S	4,2	5,5	7,0
	15	4,0	5,5	8,0
Des deux Truites	S	4,5	1,1	1,0
	2	4,5	1,1	1,0
Du milieu des Brûlés	S	4,2	1,2	2,0
	1	4,2	1,1	1,0
Dufour	S	7,3	15,0	32,0
	11	8,7	17,5	40,0
Dufresne	S	3,2	7,2	15,0
	11	3,3	7,5	15,0
Duhamel	S	14,0	24,0	44,0
	28	14,5	28,0	48,0
Ennis	S	6,7	7,6	14,0
	10	6,5	7,2	14,0
Jolicoeur	S	15,5	7,6	18,0
	1	16,0	7,6	18,0
Lovering	S	4,6	1,4	2,0
	21	4,6	1,3	2,0
Ludger	S	3,6	4,0	7,0
	13	4,0	4,6	9,0

TABLEAU 2 (Suite)
 DONNÉES PSYSSICO-CHIMIQUES DE LACS ÉCHANTILLONNÉS
 EN 1980 EN SURFACE ET AU FOND

LAC	PROFONDEUR	CA ⁺⁺ (mg/L)	NA ⁺ (mg/L)	Cl ⁻ (mg/L)
Magog	S 14	15,5 16,5	9,0 7,8	10,0 9,0
Méduse	1	18,0	39,0	92,0
Millette	S 4	12,5 12,5	37,0 37,0	67,0 70,0
Orford	S 30	8,1 8,0	25,0 25,0	46,0 46,0
Paquin	S 19	6,2 8,2	17,0 23,0	28,0 42,0
Parker	S 8	8,5 8,5	0,8 0,8	2,0 2,0
Pauzé	S 15	8,0 11,5	14,0 22,0	31,0 47,0
A Pitre	S 5	9,7 10,0	26,0 26,0	38,0 40,0
Du Portage	S 6	6,0 6,0	18,0 18,0	34,0 34,0
Robert	S 2	5,1 5,2	15,5 15,0	30,0 30,0
Roxton Pond	S 5	11,5 11,0	3,2 3,2	5,0 5,0
Saguay	S 10	5,0 5,0	5,0 4,6	10,0 8,0
Saing-Augustin	S 5	35,0 34,0	41,0 40,0	56,0 56,0
Saint-Denis	S 15	6,0 6,0	15,0 16,5	26,0 28,0
Saint-Louis	S 13	5,3 5,5	8,1 7,4	16,0 14,0
Sainte-Marie	S 2	19,0 19,0	16,0 16,0	30,0 30,0
A la Truite	S 19	20,0 20,0	41,0 42,0	100,0 100,0
Vézina	S 14	3,6 3,7	2,6 2,6	5,0 5,0
Bale des Rochers	S 21	5,9 5,9	0,9 0,9	1,0 1,0

chlorures pour les eaux des lacs en bordure des grands axes routiers. Les chlorures sont des ions plus mobiles que les ions calcium et sodium qui sont retenus temporairement dans le sol par échange ionique.

Au tableau 3, apparaît les résultats d'analyses chimiques de puits d'eau potable réalisés en 1985, en bordure d'une route existante; des concentrations de 458 mg/L ont été recensées alors que le critère de qualité par la consommation domestique établi par Santé et Bien-Être Social Canada, ne doit pas dépasser 250 mg/L.

L'effet à long terme des sels de déglacage sur la nappe d'eau souterraine a également été mesuré sur un aquifère à Trois-Rivières Ouest; la présence d'une zone salée variant en épaisseur et en concentration, selon la période de l'année a été observée. Par exemple, en avril l'épaisseur et la concentration en chlorures maximales sont respectivement de 15 m à 1 100 mg/L, alors qu'en juillet, les résultats sont de 9,0 m et 100 mg/L.

Finalement, la proximité d'infrastructures routières le long des cours d'eau peut également avoir des conséquences néfastes lors d'accidents impliquant des véhicules transportant des produits toxiques. A cet égard, en 1982, un camion citerne contenant de l'acide sulfurique avait causé un désastre écologique sur la rivière York, une importante rivière à saumons de la Gaspésie.

En ce qui concerne les infrastructures reliées au transport maritime, ces dernières nécessitent souvent des travaux de dragage. Le chenal du fleuve Saint-Laurent a été dragué à plusieurs reprises entre 1854 et 1967.

De nos jours, le dragage est une activité qui est nécessaire pour l'entretien des sections du chenal qui ont tendance à se combler, pour la construction de nouvelles infrastructures et le maintien des accès aux quais et marinas existants.

Les ports et canaux de navigation situés près des zones urbanisées reçoivent les effluents municipaux et industriels. La manipulation des sédiments, lors de dragage peut entraîner la remise en suspension de polluants et avoir les conséquences suivantes sur l'environnement (Env. Can., 1985A):

- augmentation momentanée de la turbidité;
- changement bathymétrique;
- changements dans les propriétés physiques des sédiments;
- augmentation potentielle de matières organiques;
- diminution de l'oxygène dissous;
- apport possible de matières toxiques par le transfert de polluant des sédiments vers l'eau.

L'augmentation de la circulation maritime engendre également les risques de naufrages et de déversements accidentels de pétroles et de produits chimiques.

TABLEAU 3

DONNÉES D'ANALYSE CHIMIQUES DE PUIITS D'EAU POTABLE EN
BORDURE DE LA ROUTE 116 ENTRE PRINCEVILLE ET PLESSISVILLE

PUITS NO	Cl- (mg/L)	Na+ (mg/L)
1	352	330
2	426	460
3		2
4	184	91
5	289	310
6	53	43
7	18	16
8	4	106
9	2	3
10	85	11
11	135	47
12	12	8
13	234	143
14	7	5
15	428	458
16	25	17
17	57	30
18	266	166
19	230	124
20	106	56
21	25	14
22	10	11
23	421	245
24	403	182
25	205	59

2 L'AIR

Les principaux impacts potentiels engendrés par la construction et l'utilisation de réseaux de transport sont les suivants:

- production de bruits et vibrations;
- production de poussières;
- émission d'odeurs ou de substances polluantes.

C'est en milieu urbain que les répercussions sur la qualité de l'air sont les plus nombreuses.

2.1 LE BRUIT

L'O.C.D.E. définit le bruit comme étant un son intempestif ou excessif mais, de façon plus précise, comme tout son susceptible de produire des effets physiologiques ou psychologiques non souhaités sur une personne ou un groupe de personnes.

Selon la Société canadienne d'hypothèques et de logements, en matière d'aménagement du territoire et pour une zone résidentielle à proximité d'infrastructures routières, un climat sonore de 55 dB(A), Leq 24 heures à l'extérieur est acceptable. La valeur de 65 dB(A) est considérée, dans plusieurs pays, comme la limite supérieure de la tolérance ou de l'acceptabilité et cette limite sert de base à des interventions sur le milieu (réglementation, mitigation, indemnisation). A titre indicatif, le niveau sonore à proximité de l'autoroute Décarie à Montréal est de l'ordre de 72 dB(A).

Les deux principales sources de bruit auxquelles est soumise la population proviennent du trafic aérien et de la circulation routière. Le bruit des avions dérange un moins grand nombre de gens que le bruit de la circulation automobile; cependant le bruit des avions est une source de gêne plus importante que le bruit de la circulation pour les personnes résidant à proximité des aéroports. En effet, l'O.C.D.E. indique que le niveau sonore le plus élevé dû aux avions est supérieur au niveau le plus élevé dû à la circulation automobile.

La pollution sonore générée par la circulation routière est un phénomène découlant de l'utilisation et de l'expansion du réseau routier. Le bruit de la circulation routière est dû principalement au système d'échappement des gaz du moteur et au roulement des pneus sur la chaussée.

La population vivant le long des infrastructures routières perçoit le bruit comme une nuisance. Puisque la perception du bruit de la circulation varie d'une personne à l'autre, il est difficile de bien saisir tous ses effets.

Un individu exposé de façon prolongée à un niveau sonore élevé, peut ressentir les effets suivants:

- physiologiques: baisse de tension, rythme cardiaque accéléré, etc.;
- comportementaux: difficultés d'apprentissage, de conversation, de sommeil, etc.;
- psychologiques: stress, anxiété, etc..

2.2 LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE

Selon Environnement Canada, la plus importante source de pollution atmosphérique provient des véhicules mûs à l'essence; les automobiles sont responsables de plus de 20 % de la pollution de l'air et dégagent dans l'environnement des polluants nocifs tels que le plomb, les oxydes d'azote, les résidus d'hydrocarbures et le monoxyde de carbone.

Cet organisme mentionne que: "les automobiles sont responsables de 20 % des oxydes d'azote, de 23 % des hydrocarbures, et de 45 % du monoxyde de carbone libérés dans l'environnement" (Env. Can. 1985 B).

Les activités de transport sont la principale source d'oxydes d'azote (NO_x). Ces composés se transforment dans l'atmosphère en composés acidés (nitrates) et retournent sur la terre sous la forme de précipitations. Les composés azotés restent en moyenne jusqu'à deux jours dans les régions supérieures de l'atmosphère; on les retrouve plus près des points d'émission que les composés sulfatés provenant des émanations d'anhydride sulfureux. Au cours des 25 dernières années, les émissions de NO_x ont doublées.

Les hydrocarbures jouent un rôle clé dans la formation de l'ozone, communément appelé le "smog". Ce phénomène est le produit d'une réaction photochimique entre les oxydes d'azote et les hydrocarbures, et survient fréquemment, selon Environnement Canada, dans les grandes villes (Montréal, Québec).

Par rapport aux normes de qualité de l'air de la Communauté urbaine de Montréal, et à partir d'échantillonnages effectués par cette dernière à une station permanente localisée près de l'autoroute Décarie, nous avons pu constater que les limites acceptables pour le monoxyde de carbone, le bioxyde d'azote et le monoxyde d'azote n'ont pas été dépassées en 1983 et en 1984, ce qui n'a cependant pas été le cas pour l'ozone en 1984. Cependant, ces données n'indiquent pas l'absence de pollution atmosphérique à Montréal puisque ces contaminants sont tout de même rejetés dans l'environnement et absorbés par l'homme.

3 LES SOLS

Les impacts sur les sols et leur utilisation engendrés par la construction et l'entretien de routes sont:

- accessibilité à un nouveau milieu;
- destruction du sol superficiel;
- exposition du sous-sol;
- compactage du sol;
- érosion de surface;
- perte des sols arabes;
- lessivage d'éléments minéraux et organiques.

A ces impacts sont rattachés des répercussions touchant le milieu agricole dont entre autres, modification du drainage agricole, perturbation du rendement des cultures et perturbation de l'élevage.

L'aménagement d'infrastructures de transport que ce soit les routes, les ports ou les aéroports modifient l'utilisation actuelle et potentielle des sols. Ainsi, en compactant et en pavant ces espaces, les sols sont stérilisés, ce qui correspond à des pertes pour l'agriculture, la forêt, la faune, etc.

Une autre source de contamination concerne l'épandage de pesticides. Bien que de faible envergure, par rapport aux programmes reliés à la foresterie et à l'agriculture, le ministère des Transports du Québec, au niveau de son programme d'entretien du réseau, utilise des herbicides tels que: les régulateurs de croissance qui diminuent le nombre de tontes dans les talus à forte pente, les sélectifs qui éliminent les dicotylédones et les stérilisants qui facilitent les opérations d'entretien aux endroits difficiles d'accès. Le tableau suivant présente un bilan des quantités d'herbicides utilisés au cours des cinq dernières années.

TABLEAU 4

QUANTITÉ D'HERBICIDES ÉPANDUS EN BORDURE DU RÉSEAU ROUTIER PAR LE MINISTÈRE DES TRANSPORT DU QUÉBEC

NOM COMMERCIAL	INGRÉDIENT ACTIF	1982 Q/S	1983 Q/S	1984 Q/S	1985 Q/S	1986 Q/S
Embark 1,5-S	Méfluidide	38 kg/ 62 ha	75 kg/125 ha			
Spike 80 W	Tébutyluron	1 000 kg/125 ha	700 kg/ 88 ha		240 kg/30 ha	720 kg/90 ha
Krovar	Bromacil/Diuron	2 000 kg/125 ha	600 kg/ 38 ha	2 500 kg/156 ha		
Amsol	2,4 D		250 kg/250 ha	100 kg/100 ha		870 kg/435 ha
NaTCA	Acide trichloroacétique		360 kg/ n.d.			
Sylvaprop	2,4 D et 2,4 DP		315 kg/ n.d.			
Royal MH-60	MH, hydrazide maléique				3 480 kg/435 ha	3 480 kg/435 ha
Retard	MH, hydrazide maléique				1 680 kg/280 ha	

Q = quantité basée sur les achats du ministère des Transports du Québec

S = superficie estimée selon les taux d'application

4 LA FLORE ET LA FAUNE

Les impacts sur la flore et la faune causés par la construction, l'utilisation et l'entretien de routes sont:

- suppression d'arbres et d'arbustes;
- suppression de la végétation herbacée;
- création de barrières physiques;
- modification du micro-climat;
- changement de la composition floristique;
- perturbation de zones humides;
- perturbation des déplacements et de la migration de la faune;
- perturbation de l'habitat en général, des ravages, des sites de reproduction;
- augmentation du stress;
- augmentation de la pression de chasse et de pêche;
- création d'attractions néfastes;
- perturbation d'élevages d'animaux à fourrure.

Quant aux impacts reliés aux activités de dragage sur la faune et la flore, nous comptons:

- modification de la productivité du phyto-plancton;
- modification de la composition de la faune benthique;
- bioaccumulation potentielle d'éléments toxiques dans la chaîne alimentaire;
- colmatage des branchies des poissons;
- dégradation de frayères et d'habitats à sauvagines et mammifères semi-aquatiques;
- barrière à la migration, en raison de la turbidité.

5 SOMMAIRE

L'établissement et l'utilisation d'ouvrages de génie maritime, aérien et routier comprend plusieurs activités qui auront des conséquences sur l'environnement. A titre indicatif, on retrouve ci-joint des grilles illustrant les activités et les éléments du milieu qui subissent des répercussions de ces activités.

La grille d'analyse pour les projets de génie maritime a été préparée par Environnement Canada et est tirée d'un document publié en 1985. Les cases blanches représentent des secteurs d'interactions ou de répercussions potentielles et sont numérotées de 1 à 61. La grille d'évaluation possède aussi des cases grises, qui n'ont pas à être considérées pour les fins de cet exercice; elles correspondent à une absence d'interaction entre le projet et le milieu, à une possibilité d'interaction très faible ou à une interaction positive.

La grille pour les projets routiers, préparée par le ministère du Transports du Québec permet de déceler les impacts potentiels primaires et secondaires de la construction ou de l'entretien d'un projet routier sur le milieu immédiat.

La première grille de la matrice établit la relation entre les activités inhérentes à la construction d'une route et ce que nous appelons les impacts primaires.

Les impacts primaires ne sont en réalité qu'une description "environnementale" de l'activité de construction proprement dite. Par exemple, l'opération "revêtement et pavage" est décrite comme une activité à laquelle sont associées la production de bruits, de vibrations, de poussières et l'émission dans l'atmosphère de substances polluantes. Ces caractéristiques inhérentes à l'opération de pavage sont appelées impacts primaires.

La deuxième grille établit des relations entre les impacts primaires et les impacts secondaires.

Les impacts secondaires sont les conséquences des impacts primaires sur le milieu. Nous avons décrit les impacts secondaires sur le sol, l'eau, la flore, la faune et le milieu agricole. Il est à noter que les impacts secondaires peuvent constituer les maillons d'une chaîne de répercussions environnementales dans laquelle les répercussions de troisième ordre découlent de celles de deuxième ordre et ainsi de suite. En tout, dix-sept (17) impacts secondaires ont été déterminés et ceux-ci peuvent se trouver dans un enchaînement de répercussions qui, à un niveau final, touche la faune. Le tableau 5 illustre par un exemple cet enchaînement des répercussions.

GRILLE D'ÉVALUATION DES RÉPERCUSSIONS ENVIRONNEMENTALES

(Source: Environnement Canada, 1985)



PAS DE RÉPERCUSSION NÉGATIVE



RÉPERCUSSION INCONNUE



RÉPERCUSSION NÉGATIVE



RÉPERCUSSION NÉGATIVE IMPORTANTE

ÉLÉMENTS DU MILIEU													
ASPECTS PHYSIQUE ET CHIMIQUES			ASPECTS BIOLOGIQUES			ASPECTS SOCIO-ÉCONOMIQUES							
1. HYDRODYNAMIQUE, GLACES ET SÉDIMENTOLOGIE	2. NATURE DES FONDS	3. QUALITÉ DE L'EAU	4. FAUNE ET HABITAT AQUATIQUE	5. FAUNE AVIENNE ET SON HABITAT	6. FAUNE ET HABITAT TERRESTRE	7. ACTIVITÉS RÉCRÉATIVES	8. PATRIMOINE ET ESPACES PROTÉGÉS	9. PÊCHE COMMERCIALE	10. UTILISATION DU TERRITOIRE	11. ESTHÉTIQUE ET PAYSAGE	12. QUALITÉ DE VIE	13. PRISES D'EAU	14. PUIITS
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67
59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74
62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76
64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77
65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78
66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87
75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88
76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91
79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94
82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97
85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98
86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

COMPOSANTES DU PROJET	DRAGAGE		A. EXCAVATION DES MATÉRIAUX
			B. DYNAMITAGE
			C. REJET EN EAU LIBRE
			D. DÉPÔT SUR LA BERGE
			E. DÉPÔT EN MILIEU TERRESTRE
	INSTALLATIONS PORTUAIRES	CONSTRUCTION	F. DÉMOLITION ET DISPOSITION DES RÉSIDUS
			G. TRANSPORT DES MATÉRIAUX DE L'EXTÉRIEUR
			H. INSTALLATION DES STRUCTURES PORTUAIRES
		I. PRÉSENCE D'UN NOUVEL AMÉNAGEMENT	
		UTILISATION	J. ACTIVITÉS PORTUAIRES
			K. GESTION DES EAUX USÉES

TABLEAU 5

EXEMPLE D'ENCHAINEMENT D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT PAR UNE ACTIVITÉ DE CONSTRUCTION

Première grille	Activité de construction	Terrassement (excavation)
	Impact primaire (1 ^{er} ordre):	Destruction du sol superficiel
	Impact secondaire (2 ^e ordre):	Érosion de surface
	Impact de 3 ^e ordre:	Perte de sols arabes
	Impact de 4 ^e ordre:	Mise en suspension de sédiments
Deuxième grille	Impact de 5 ^e ordre:	Déposition de sédiments
	Impact de 6 ^e ordre:	Modification de la végétation aquatique
	Impact de 7 ^e ordre:	Perturbation des zones de nidification

BIBLIOGRAPHIE

ENVIRONNEMENT CANADA, 1985 A. Problématique des activités de dragage. Rapport SPE, 4/MA/1, 80 pp.

ENVIRONNEMENT CANADA, 1985 B. Environnement à la une, Vol. 5, No 4, p. 2-3.

ENVIRONNEMENT CANADA, 1985 C. Guide pour un examen environnemental préalable des projets de dragage et de génie maritime dans le Saint-Laurent. 141 pp.

GIRARD, C. et D. Lussier, 1986. Les répercussions environnementales du déplacement des personnes et des biens sur l'écosystème urbain. Conférence présentée dans le cadre du Congrès des biologistes au Québec. Dactylogramme, 22 pp.

O.C.D.E., 1979. L'état de l'environnement dans les pays de l'O.C.D.E.. 1985 pp.

MATRICES DES IMPACTS BIO-PHYSIQUES VS IMPLANTATION D'UNE ROUTE

ACTIVITÉS DE CONSTRUCTION OUI DE RECONSTRUCTIONENTRETIEN

	AIR	SOL	EAU	FLORE ET FAUNE
PRODUCTION DE BRUITS ET VIBRATIONS	Δ Δ			Δ Δ
PRODUCTION DE POISSIERES	Δ Δ Δ			Δ Δ
ÉMISSION D'ODEURS OU DE SUBSTANCES POLLUANTES	Δ Δ Δ			Δ Δ
ACCESSIBILITÉ À UN NOUVEAU MILIEU		Δ		Δ Δ
Destruction du sol superficiel		Δ	Δ	Δ Δ
Exposition du sous-sol		Δ Δ	Δ	Δ Δ
Compactage du sol		Δ Δ	Δ	Δ Δ
Modification du ruissellement et du drainage			Δ	Δ Δ
Modification de la vitesse d'un cours d'eau			Δ	Δ Δ
Création ou suppression de zones d'inondation			Δ	Δ Δ
Émission d'agents polluants et mise en suspension de sédiments			Δ	Δ Δ
Suppression d'arbres et arbustes				Δ Δ
Suppression de la végétation herbacée				Δ Δ
Création de barrières physiques				Δ Δ

IMPACTS SECONDAIRES POTENTIELS POUVANT AUSSI
ENTRAÎNER D'AUTRES IMPACTS À LEUR SUITE

[illegible]

MINISTÈRE DES TRANSPORTS



QTR A 133 021