



Gouvernement du Québec

Ministère des Transports

Service de l'Environnement

**BILAN SUR LES SYSTÈMES DE TRANSPORT
ET L'ENVIRONNEMENT**

REÇU

CENTRE DE DOCUMENTATION

MAI 17 1993

TRANSPORTS QUÉBEC

REMERCIEMENTS

Ce document est réalisé par le personnel du Service de l'environnement du ministère des Transports du Québec, sous la supervision de Messieurs Robert Montplaisir, chef (par intérim) de la Division du contrôle de la pollution et recherche, et Claude Girard, chef du Service de l'environnement.

Sa production a nécessité la collaboration de plusieurs personnes que nous tenons à remercier :

de la Direction générale du génie (MTQ) :

Mmes Line Gamache et Hélène Hamann, MM. François Aubry, Mario Casseti, Éric Charbonneau, Traian Constantin, Claude Gref, Jean Dumont, Pierre Pontbriand, Mozher Sorial et Denis Stonehouse du Service de l'environnement;

Mme Laurence Lemay, Service des ouvrages d'art;

de la Direction générale de la planification et de la recherche (MTQ) :

Mmes Christine Duby et Ginette Lalonde de même que M. France-Serge Julien, autrefois du Service de l'environnement mais maintenant du Service du plan de transport;

Mme Jocelyne Saint-Amant et MM. Jean Galarneau, Yvan Gaudet et Mario Béland du Service de l'économie, de la statistique et de la prospective;

M. Yvon Plante, Service du plan d'équipement;

M. Michel Marquis, Service de l'évaluation des programmes;

le personnel des centres de documentation et particulièrement M. Vy-Kanh Nguyen et ses collègues du centre de documentation de Montréal;

de la Direction générale du transport des personnes et des marchandises (MTQ) :

M. Serge Charest, Service des politiques en transport des personnes;

M. Michel Trudel, coordination du dossier du taxi;

M. Philippe Poulin, coordination du dossier vélo;

de la Direction générale des opérations (MTQ) :

MM. Paul-André Ouellet et Jacques Vézina, Direction du support aux opérations;

MM. Pierre Boucher, Michel Brown et Paul Lemieux, Service des opérations;

de la Société de transport de la Communauté urbaine de Montréal :

Mme Odile Paradis, Division information, Mme Dominique Constantin, bibliothèque, de même que le personnel de la Direction exécutive Métro et trains de banlieue;

du ministère de l'Environnement :

M. Roger Lemire, coordonnateur du «Rapport sur l'état de l'environnement», Direction de la promotion du développement durable.

De plus, nous tenons à souligner l'efficacité de Mme Ginette Goyer, agente de secrétariat du Service de l'environnement, pour la saisie des textes et des tableaux et pour la mise en page de même que M. Hrant Khandjian, technicien graphiste, pour l'édition finale. Finalement, nous remercions toutes personnes qui, de près ou de loin, ont collaboré à cette production.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	iii
LISTE DES TABLEAUX	vii
LISTE DES FIGURES	viii
SOURCES DES FIGURES	xi
1.0 LE TRANSPORT ET L'ENVIRONNEMENT AU QUÉBEC	3
1.1 Les investissements en transport	3
2.0 LES SYSTÈMES DE TRANSPORT QUÉBÉCOIS	9
2.1 Le transport routier	9
2.1.1 Les automobiles	13
2.1.2 Les camions	13
2.1.3 Le transport des personnes	15
2.1.3.1 Le transport urbain et interurbain	16
2.1.3.2 Le transport scolaire	18
2.1.3.3 Le transport adapté	19
2.1.3.4 Les taxis	20
2.1.4 Les bicyclettes et autres véhicules	21

2.2	Le transport ferroviaire	22
2.3	Le transport aérien	25
2.4	Le transport maritime	27
2.5	Le transport par pipeline	29
3.0	LES EFFETS DES ACTIVITÉS DE TRANSPORT SUR DES COMPOSANTES DE L'ENVIRONNEMENT	35
3.1	L'air, l'énergie et le climat	35
3.2	Le bruit	38
3.3	L'eau	40
3.4	Le sol	48
3.5	La végétation, la faune et le paysage	53
3.6	Les patrimoines actuels et passés	63
3.7	La santé	64
3.7.1	Les traumatismes liés au transport	64
3.7.2	Les pollutions liées au transport	68
4.0	LES PERSPECTIVES D'AVENIR	73
4.1	La politique sur l'environnement du ministère des Transports du Québec	73
4.2	Les nouvelles technologies dans les transports	74
4.3	Les plans de transport	76
	BIBLIOGRAPHIE	79

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 :	Écrans antibruit construits au Québec avec la participation du ministère des Transports du Québec à la suite de plaintes	41
TABLEAU 2 :	Quantité de NaCl et d'abrasifs utilisés par les directions régionales du ministère des Transports du Québec sur les routes du Québec (1988-1992)	44
TABLEAU 3 :	Quantité annuelle totale de bois traité sous pression utilisée par le ministère des Transports du Québec (1988-1990)	51
TABLEAU 4 :	Taxons d'intérêt inventoriés dans la zone d'étude du tronçon de la route 138 entre Havre-Saint-Pierre et Baie-Johan-Beetz	54
TABLEAU 5 :	Programme de contrôle chimique de la végétation des dépendances vertes du réseau routier du ministère des Transports du Québec (1987-1991)	58
TABLEAU 6 :	Effets sur la santé de quelques polluants atmosphériques	70
TABLEAU 7 :	Politique sur l'environnement du ministère des Transports du Québec	75

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 :	Investissements en transport Québec (1980-1989)	4
FIGURE 2 :	Investissements des entreprises de transport Québec (1980-1989)	5
FIGURE 3 :	Longueur pondérée du réseau routier (MTQ) Québec (1987-1990)	10
FIGURE 4 :	Titulaires de permis de conduire Québec (1980-1991)	11
FIGURE 5 :	Véhicules en circulation Québec (1985-1991)	12
FIGURE 6 :	Circulation sur le réseau routier (MTQ) Québec (1985-1989)	13
FIGURE 7 :	Flotte de véhicules de camionnage Québec (1984-1989)	14
FIGURE 8 :	Transport routier des biens (camionnage) Québec (1984-1989)	15
FIGURE 9 :	Transport des personnes Québec (1982 à 1991)	16
FIGURE 10 :	Transport en commun urbain et interurbain Québec (1987-1990)	17
FIGURE 11 :	Utilisateurs du métro Montréal (1980-1990)	18

FIGURE 12 :	Transport scolaire Québec (1985-1989)	19
FIGURE 13 :	Services de transport adapté Québec (1980-1991)	20
FIGURE 14 :	Véhicules divers en circulation Québec (1985-1991)	22
FIGURE 15 :	Longueur de voie ferrée principale Québec (1982-1989)	23
FIGURE 16 :	Transport ferroviaire des biens Biens chargés et déchargés au Québec (1980-1989)	24
FIGURE 17 :	Passagers utilisant les liaisons aériennes Québec (1980-1989)	26
FIGURE 18 :	Trafic maritime des biens Québec (1980-1989)	28
FIGURE 19 :	Trafic des traverses maritimes subventionnées Québec (1980-1991)	29
FIGURE 20 :	Transport par pipeline Québec (1980-1990)	30
FIGURE 21 :	Conduites de pétrole et de gaz naturel Québec (1980-1989)	31
FIGURE 22 :	Consommation d'énergie pour le transport Québec (1980-1990)	36
FIGURE 23 :	Consommation de carburants pour le transport Québec (1980-1990)	36

FIGURE 24 :	Comparaison entre les sources sonores et la réaction qu'elles entraînent chez l'humain	39
FIGURE 25 :	Représentation sommaire des relevés sonores statistiques mesurés en fonction des travaux (Autoroute Métropolitaine, Montréal, 1990)	42
FIGURE 26 :	Chlorures des eaux du lac à la Truite (municipalité de Sainte-Agathe-Sud, 1972-1991)	46
FIGURE 27 :	Nettoyage des fossés et des décharges Ministère des Transports du Québec (1984-1990)	56
FIGURE 28 :	Véhicules routiers et animaux Québec (1980-1991)	60
FIGURE 29 :	Accidents routiers mortels pour la faune Québec (1971-1990)	61
FIGURE 30 :	Accidents de véhicules routiers Québec (1980-1991)	65
FIGURE 31 :	Accidents impliquant la bicyclette Québec (1982-1991)	66
FIGURE 32 :	Accidents ferroviaires Québec (1982-1989)	67
FIGURE 33 :	Accidents aériens Québec (1980-1989)	67
FIGURE 34 :	Accidents et décès maritimes Région des Laurentides [correspondant au Québec] (1981-1989)	68

SOURCES DES FIGURES

Figure 1 : Service de l'économie, de la statistique et de la prospective, 1992a; Service de la statistique et de l'économie des transports, 1990b, 1989, 1988; Service de la statistique, 1987.

Les administrations fédérale et provinciale considérées comprennent Transports Canada, le ministère des Transports du Québec et les autres ministères et fonds spéciaux du gouvernement du Québec.

Les investissements municipaux comprennent les coûts de construction pour les chemins, trottoirs et éclairage des municipalités mais excluent les ponts, tunnels et viaducs. Les données ne considèrent pas les dépenses de machinerie ni les réparations.

Figure 2 : Service de l'économie, de la statistique et de la prospective, 1992a; Service de la statistique et de l'économie des transports, 1990b, 1989, 1988 ; Service de la statistique, 1987.

Figure 3 : Gauthier *et al.*, 1991, 1990.

N.B.: Données prises en mars de chaque année.

Figure 4 : Paquet, 1992, 1991, 1990, 1989, 1988, 1987, 1985 ; Pampalon, 1986.

N.B.: Absence de données révisées pour 1985.

Figure 5 : Paquet, 1992, 1991, 1990.

N.B.: Données sur les automobiles de promenade disponibles à partir de 1986. Une faible quantité d'automobiles de promenade, classée dans une catégorie de véhicules non précisées, n'est pas comptabilisée.

Figure 6 : Gauthier et al., 1991.

N.B.: L'indice de circulation est calculé considérant les résultats de l'année 1981 comme référence (100 %).

Figure 7 : Service de l'économie, de la statistique et de la prospective, 1992a; Service de la statistique et de l'économie des transports, 1990b, 1989, 1988 ; Service de la statistique, 1987.

N.B. Pour compte d'autrui : établissements ayant déclarés des recettes de 100 000 \$ et plus pour l'année.

Pour compte propre : transporteurs exploitant un parc de 15 véhicules commerciaux ou plus.

Figure 8 : Service de la statistique et de l'économie des transports, 1991, 1990b, 1989, 1988 ; Service de la statistique, 1987.

N.B. L'univers de l'enquête origine destination du camionnage pour compte d'autrui comprend, depuis 1988, le transport interurbain des entreprises ayant déclaré des recettes de 500 000 \$ et plus. Les données de 1987 ont fait l'objet d'une compilation spéciale.

L'enquête sur le camionnage pour compte propre de 1989 n'ayant pas fourni des données fiables, cet aspect n'a pas été illustré.

Figure 9 : Charest et Martin, 1992; Guimont, 1992; Paquet, 1992, 1991, 1990.

N.B. Données pour autobus scolaires et véhicules à contrat non disponibles pour 1990 et 1991.

Les véhicules scolaires à contrat comprennent les autobus scolaires, les véhicules adaptés et les berlines des réseaux catholique, protestant et des institutions privées.

Données pour véhicules immatriculés non disponibles, avec le même traitement, avant 1985.

Figure 10 : Service de la statistique et de l'économie des transports, 1991, 1990b.

N.B.: Transport urbain et de banlieue (service régulier et supplémentaire) ; transport interurbain de voyageurs (services interurbains et ruraux dont les entreprises ont des recettes d'exploitation de 500 000 \$ et plus par an).

Figure 11 : Communication pers., STCUM, 1991.

Figure 12 : Charest et Martin, 1992, 1990, 1989 ; Charest, Blanchette et Martin, 1988a, 1988b.

N.B.: Les totaux incluent les données des quatre réseaux scolaires. Les données pour la Commission scolaire Crie non disponibles en 1989-1990.

Figure 13 : Guimont, 1992; Cloutier, 1992; Cloutier, Daoust et Mongrain, 1990a, 1990b ; MTQ, 1988, 1987.

Figure 14 : Paquet, 1992, 1991, 1990.

N.B.: Données non disponibles avec le même traitement : motoneiges (avant 1986), véhicules tout-terrain (avant 1989).

Figure 15 : Service de l'économie, de la statistique et de la prospective, 1992a; Service de la statistique et de l'économie des transports, 1990b, 1989.

N.B.: La définition de ligne principale se fonde principalement sur le critère de deux millions de tonnes brutes par mille de voie annuellement. Pour les transporteurs relevant de la compétence de l'Office national des transports les critères suivants sont considérés : faire partie du système transcontinental, les liaisons vitales pour l'exportation et l'importation et les lignes de raccordement.

Figure 16 : Service de l'économie, de la statistique et de la prospective, 1992a; Service de la statistique et de l'économie des transports, 1990b, 1989, 1988.

Figure 17 : Service de l'économie, de la statistique et de la prospective, 1992a; Service de la statistique et de l'économie des transports, 1990b, 1989, 1988.

Figure 18 : Service de l'économie, de la statistique et de la prospective, 1992a; Service de la statistique et de l'économie des transports, 1990b, 1989, 1988.

Figure 19 : Service de l'économie, de la statistique et de la prospective, 1992a, 1992b; Service de la statistique et de l'économie des transports, 1990b, 1989, 1988.

Figure 20 : Service de l'économie, de la statistique et de la prospective, 1992a; Service de la statistique et de l'économie des transports, 1990b, 1989, 1988.

Figure 21 : Service de l'économie, de la statistique et de la prospective, 1992a; Service de la statistique et de l'économie des transports, 1990b, 1989, 1988.

Figure 22 : Service de l'économie, de la statistique et de la prospective, 1992a; Service de la statistique et de l'économie des transports, 1991, 1990b, 1989, 1988.

N.B.: Pour 1990, estimations du Service de la statistique et de l'économie des transports.

Les données pour le transport par pipeline varient de 118 térajoules en 1981 à 1 526 térajoules en 1983, c'est pourquoi elles sont peu apparentes sur le graphique.

Térajoules = 10^{12} joules.

Figure 23 : Service de l'économie, de la statistique et de la prospective, 1992a; Service de la statistique et de l'économie des transports, 1991, 1990b, 1989, 1988.

N.B.: Pour 1990, estimations du Service de la statistique et de l'économie des transports. La seule donnée disponible, pour cette année, au moment de la préparation du document, est la consommation totale.

Térajoules = 10^{12} joules.

Figure 24 : Somer, 1992.

Figure 25 : SNC, 1991.

Figure 26 : Traian Constantin, MTQ, 1992, données non publiées.

Figure 27 : Gauthier et al., 1991.

Figure 28 : Paquet, 1992, 1991, 1990, 1989, 1988, 1987, 1985 ; Pampalon, 1986.

Figure 29 : Données provenant de Dupont et Pontbriand, 1991.

Figure 30 : Paquet, 1992, 1991, 1990, 1989, 1988, 1987, 1985 ; Pampalon, 1986.

Figure 31 : Paquet, 1992, 1991, 1990, 1989, 1988; Painchaud, 1988.

Figure 32 : Service de l'économie, de la statistique et de la prospective, 1992a; Service de la statistique et de l'économie des transports, 1990b, 1989.

Figure 33 : Service de l'économie, de la statistique et de la prospective, 1992a; Service de la statistique et de l'économie des transports, 1990b, 1989.

Figure 34 : Service de l'économie, de la statistique et de la prospective, 1992a; Service de la statistique et de l'économie des transports, 1990b, 1989.

291065



Gouvernement du Québec
Ministère
des Transports

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
CENTRE DE DOCUMENTATION
700, BOUL. RENÉ-LÉVESQUE EST,
22^e ÉTAGE
QUÉBEC (QUÉBEC) - CANADA
G1R 5H1

**BILAN SUR LES SYSTÈMES DE TRANSPORT
ET L'ENVIRONNEMENT**

Jean-Pierre Beaumont, biologiste
Division du contrôle de la pollution et recherche
Service de l'environnement

Février 1993

Texte imprimé sur du papier recyclé



DOR-CEN-MON

CANQ
TR
GE
CA
153

REÇU
CENTRE DE DOCUMENTATION
MAI 17 1993
TRANSPORTS QUÉBEC

1.0 LE TRANSPORT ET L'ENVIRONNEMENT AU QUÉBEC

1.0 LE TRANSPORT ET L'ENVIRONNEMENT AU QUÉBEC

Le présent document tente d'établir un bilan sur les systèmes de transports et les effets des activités de transport sur l'environnement. Il complète et actualise l'information parue dans le chapitre 12 du premier bilan de l'environnement au Québec (MENVIQ, 1988) en vue de la production du prochain bilan. Il comprend des statistiques récentes concernant ce sujet au Québec et tente, à l'aide de graphiques, de faire un bilan depuis 1980. La synthèse étant de mise dans un tel document, les sujets ne sont abordés que succinctement.

Une prise de conscience et une réflexion nouvelle sont amorcées tant au niveau mondial qu'au niveau québécois sur l'importante question des transports. Les titres des documents suivants le montrent : «Repenser les transports» (Renner, 1989), «Les transports et l'environnement: pour un grand débat de société» (Lafont, 1990), «Aborder l'avenir à bicyclette» (Lowe, 1990), «La politique des transports et l'environnement» (CEMT, 1990), «Repenser les transports urbains» (Lowe, 1991), «La trilogie «auto-bungalow-banlieue» et le gaspillage énergétique» (Gagnon et Guérard, 1990), «Les conséquences de la trilogie «auto-bungalow-banlieue»» (Gagnon, 1991), etc.

Les différents systèmes de transport ont des incidences économiques certaines mais aussi des incidences sur l'environnement et sur la qualité de vie. Ils sont des indicateurs de développement et par le fait même des composantes d'un développement durable tel que proposé par la Commission mondiale sur l'environnement et le développement (1988). La prise en compte de tous ces aspects permettra de cheminer vers et d'atteindre le plus rapidement possible ce développement durable souhaité pour le Québec qui participera ainsi, à sa façon, à la Stratégie pour l'avenir de la vie (UICN/PNUE/WWF, 1991), le deuxième projet de stratégie mondiale de la conservation.

1.1 LES INVESTISSEMENTS EN TRANSPORT

Avant d'aborder la rétrospective des différents systèmes de transport et de leurs effets sur l'environnement, il est utile d'examiner un aspect plus général : les investissements en transport.

Les investissements en transport totalisent, pour 1989, la somme de 2,5 milliards de dollars, une augmentation de 30 % par rapport au résultat de 1980. Ce montant est réparti entre les entreprises de transport privées et publiques (53,3 %), les administrations provinciale et fédérale (29,0 %) et les administrations municipales (17,7 %). Les investissements de chacun de ces paliers, répartis suivant deux types soit en immobilisations et en réparations indiquent qu'au niveau des immobilisations, les investissements municipaux ont augmenté constamment, entre 1980 et 1989, et représentent une augmentation de 250,9 % soit 3,5 fois le montant de 1980 alors qu'au niveau des réparations, la contribution des entreprises de transport correspond à plus de trois fois la part gouvernementale et a augmenté de 28,9 % depuis 1980 (figure 1).

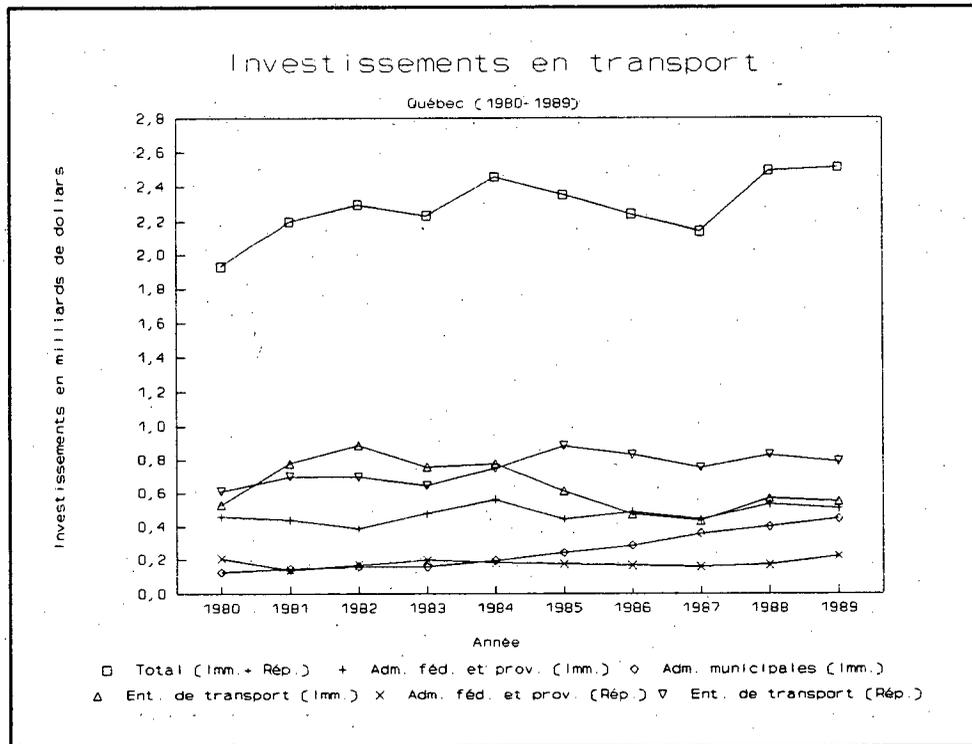


Figure 1

Les investissements des entreprises de transport représentent plus de 50 % des investissements en transport depuis 1980 et sont particulièrement importants au niveau du transport ferroviaire et du transport routier (figure 2). Dans le premier secteur, l'étendue des investissements se situe entre 424,3 et 698,9 millions de dollars utilisés principalement pour des réparations de la machinerie alors que pour le transport routier qui regroupe les données sur le camionnage et le transport terrestre des personnes, les investissements se rapprochent de ceux du transport ferroviaire particulièrement en 1989 où la différence n'est que de 33,4 millions de dollars. Ces derniers montants se répartissent entre les immobilisations et les réparations et l'augmentation observée en 1989 résulte surtout des augmentations dans les immobilisations du transport terrestre des personnes.

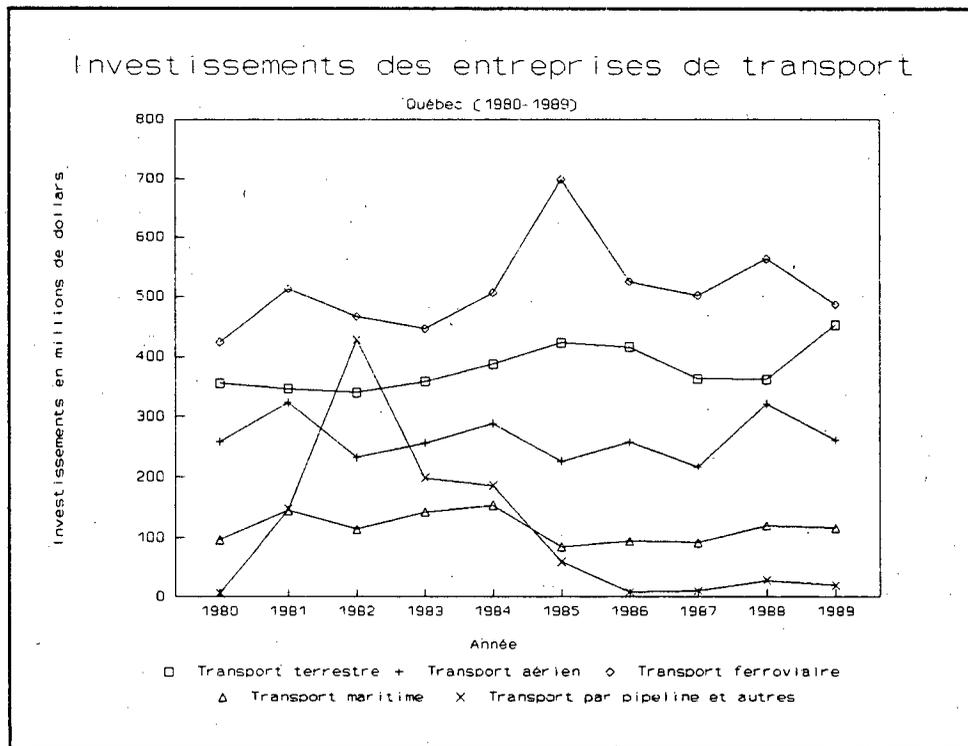
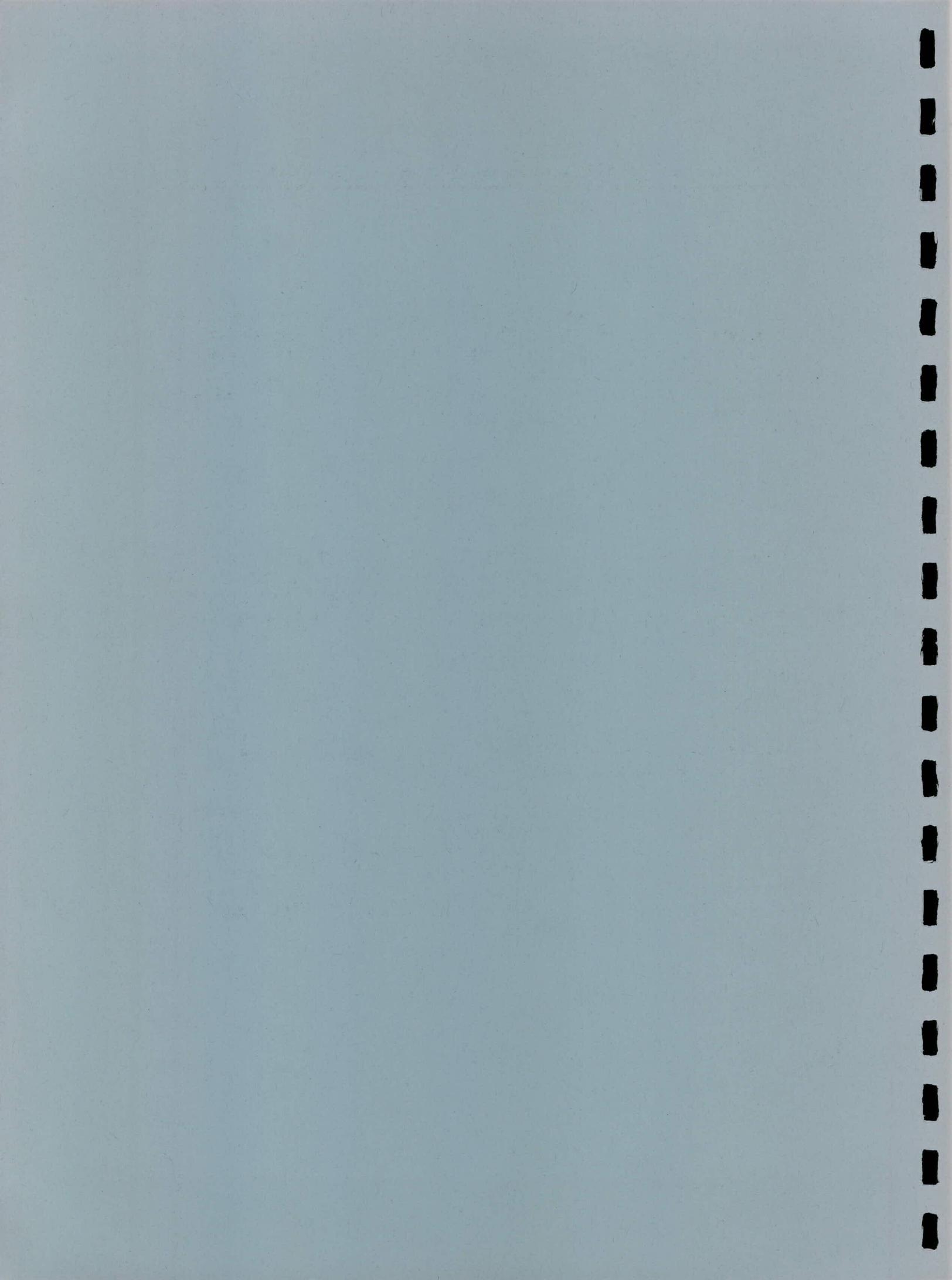


Figure 2

C'est dans le domaine du transport par pipeline et autres que les fluctuations sont les plus fortes. En effet, de 6,7 millions en 1980, le total des investissements atteint un sommet en 1982 avec 428,3 millions de dollars et revient à un niveau assez faible dans les années 1986 et suivantes. Ces sommes ont été utilisées massivement dans les immobilisations et ont permis l'extension du réseau de transport de gaz naturel réalisée depuis 1980 (voir la section 2.5 sur le transport par pipeline).

2.0 LES SYSTÈMES DE TRANSPORT QUÉBÉCOIS



2.0 LES SYSTÈMES DE TRANSPORT QUÉBÉCOIS

Les systèmes de transport sont subdivisés en cinq catégories : le transport routier, le transport ferroviaire, le transport aérien, le transport maritime et le transport par pipeline. Dans chacune de ses catégories, un état de la situation portant autant sur le transport des biens que des passagers sera établi et mis en perspective.

2.1 LE TRANSPORT ROUTIER

Selon des données de 1988 (Mario Béland, MTQ, comm. personnelle, 1991), un peu plus de 60 % du réseau routier du Québec est sous la juridiction du ministère des Transports du Québec. La longueur pondérée de cette portion du réseau s'élevait, en 1990, à 61 302 km répartie de la façon suivante : autoroutes (7,5 %), routes principales (17,1 %), routes régionales (14,5 %) et autres routes (60,9 %) (Gauthier et al., 1991). Ce total fluctue légèrement d'année en année (figure 3) mais des changements substantiels sont à prévoir en 1993 avec la dévolution de 33 000 km de routes aux municipalités, suite à l'application de la Loi sur la voirie et modifiant diverses dispositions législatives sanctionnée le 18 décembre 1992 (Gouvernement du Québec, 1992a).

Environ 8 500 ponts (sans égard à leur juridiction) sont intégrés au réseau routier (Laurence Lemay, MTQ, comm. personnelle, 1992; Desrosiers, 1992). Sur l'ensemble des ponts, il ne reste plus, en 1990, que 78 ponts du millier de ponts couverts bâtis au Québec (Desrosiers, 1992). Ces ouvrages qui possèdent une valeur patrimoniale (Desrosiers, 1992) représentent environ les deux tiers des ponts couverts canadiens (Cazalais, 1991).

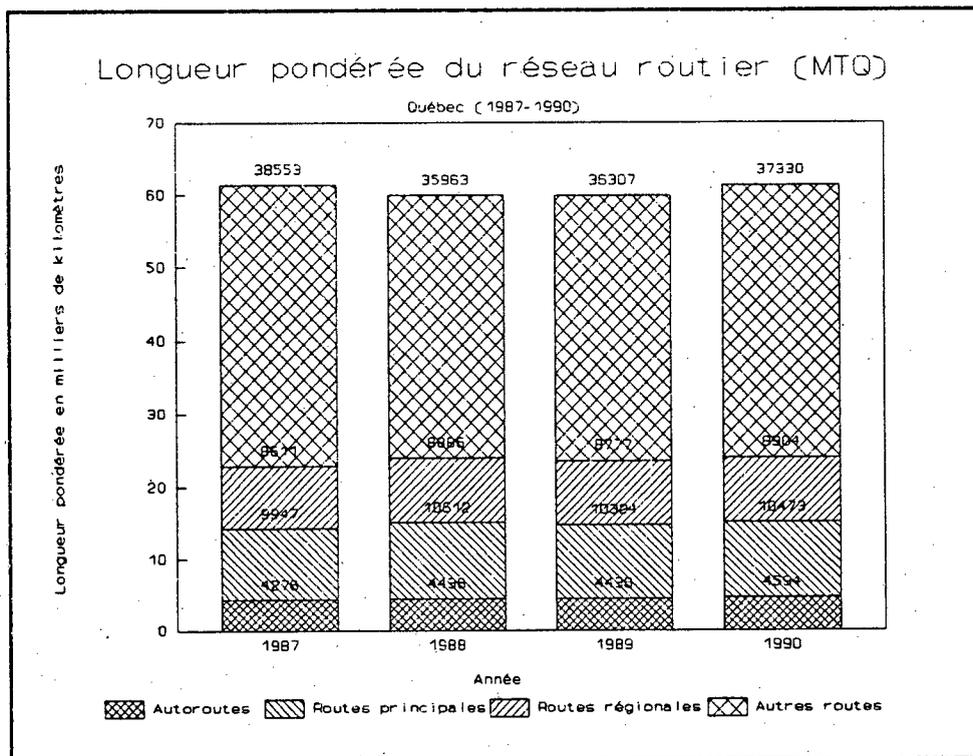


Figure 3

En 1991, un peu plus de 4 millions de titulaires de permis de conduire, soit une augmentation de 24,1 % depuis 1980, ont accès au réseau routier. Le nombre de détentrices de permis augmentent plus rapidement (38,5 %) que celui des détenteurs (11,9 %) (figure 4). Ainsi, 74 % des Québécois de 16 ans et plus sont titulaires d'un permis de conduire et un peu plus d'un Québécois sur deux est propriétaire d'un véhicule de promenade que se soit une automobile ou un camion léger (Paquet, 1992, 1991).

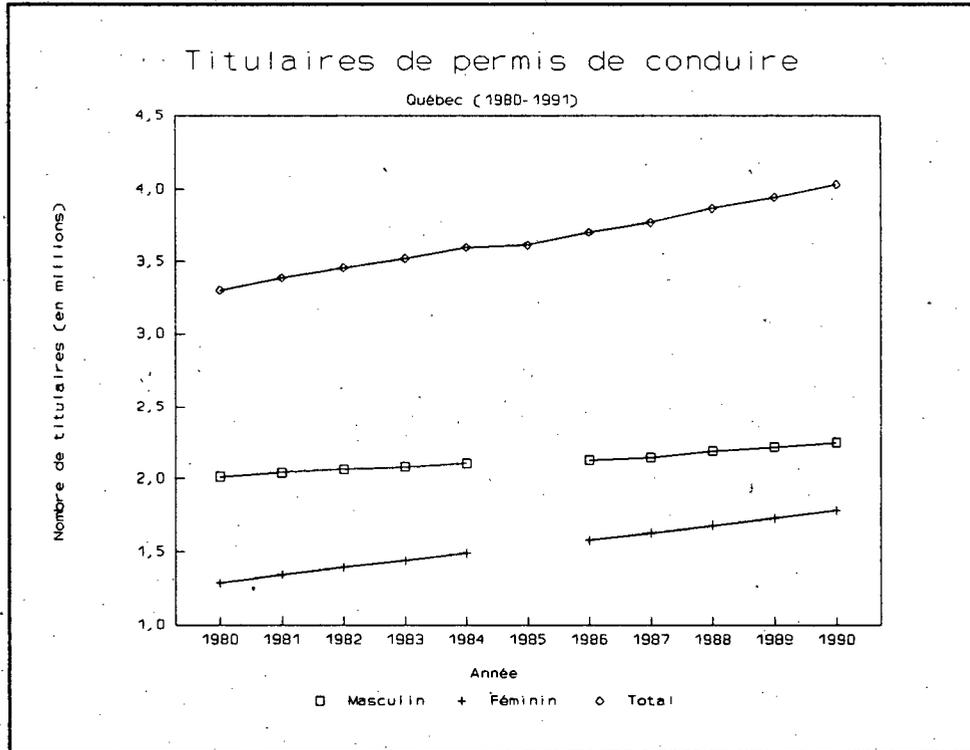


Figure 4

Le nombre total de véhicules en circulation au Québec (4,0 millions de véhicules) a augmenté de 23,2 % depuis 1985 (figure 5). De ce total, 3,1 millions de véhicules immatriculés (automobiles, camions légers, motocyclettes, cyclomoteurs) soit 75,5 % sont utilisés pour la promenade, une augmentation de 26,3 % depuis 1985.

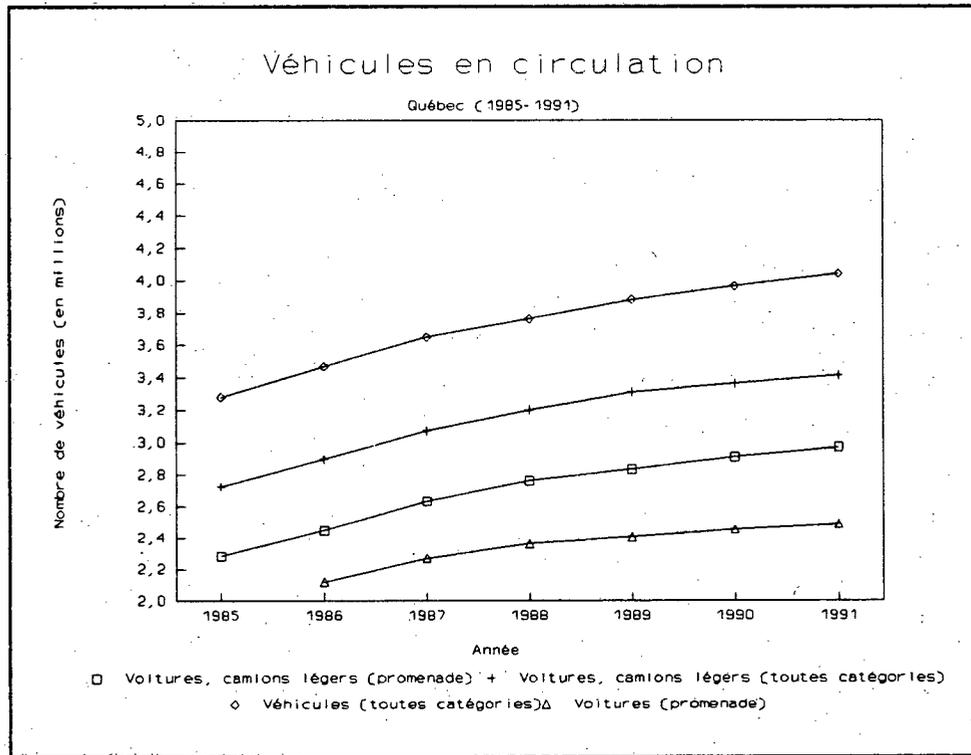


Figure 5

Il n'est donc pas surprenant que l'indice de circulation sur les routes du Québec soit, en 1989, de 27 % supérieur à celui de 1981, année considérée comme point de référence (100 %) (figure 6).

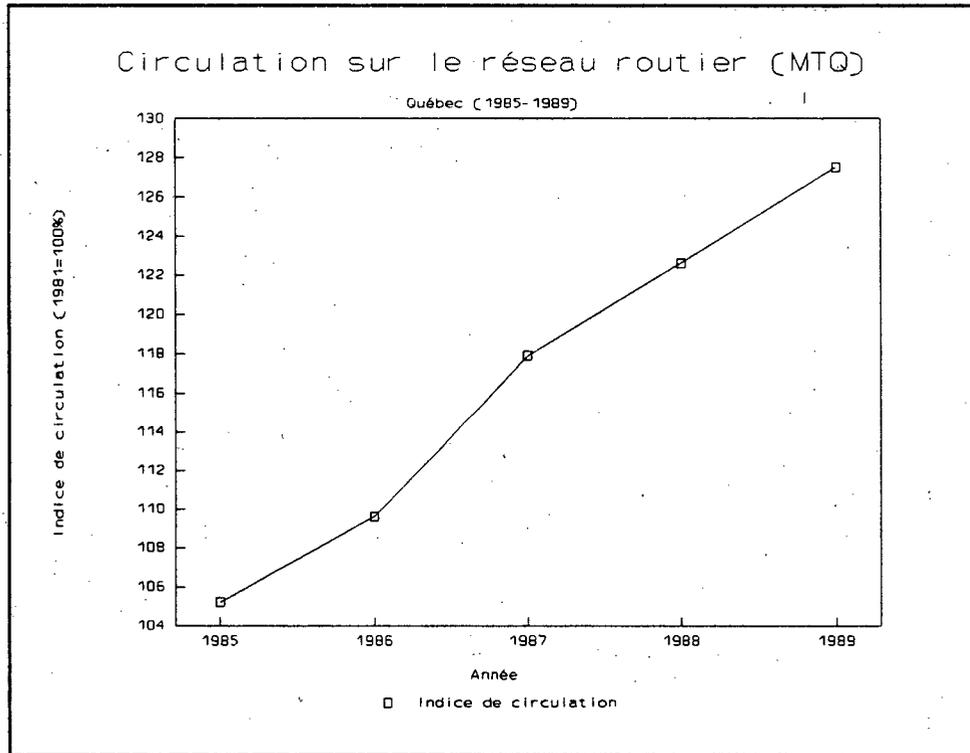


Figure 6

2.1.1 LES AUTOMOBILES

En 1991, 2,5 millions d'automobiles immatriculées au Québec sont utilisées pour la promenade, une augmentation de 17,4 % depuis 1986 (figure 5). Le parc des automobiles de promenade représente 83,7 % des automobiles et camions légers de promenade, 81,5 % des véhicules de promenade, 72,9 % de l'ensemble des automobiles et camions légers (toutes catégories) et 61,5 % de tous les véhicules immatriculés (figure 5).

2.1.2 LES CAMIONS

De 1985 à 1991 le nombre de camions et de tracteurs routiers immatriculés pour le transport des biens a augmenté de 22,0 % passant de 80 054 à 97 686 véhicules (Paquet, 1992, 1990).

Par contre, en considérant le nombre de véhicules de camionnage (incluant, entre autres, des camions, des tracteurs routiers, des remorques et des semi-remorques) utilisés pour le compte propre ou celui d'autrui, on observe une diminution du nombre total de véhicules en 1987 (56 440 véhicules) puis une légère remontée en 1988 (56 995 véhicules) (figure 7). En 1989, seul les données sur le parc de véhicules de camionnage pour le compte d'autrui sont disponibles et indiquent un total de 30 456 camions (Service de l'économie, de la statistique et de la prospective, 1992a).

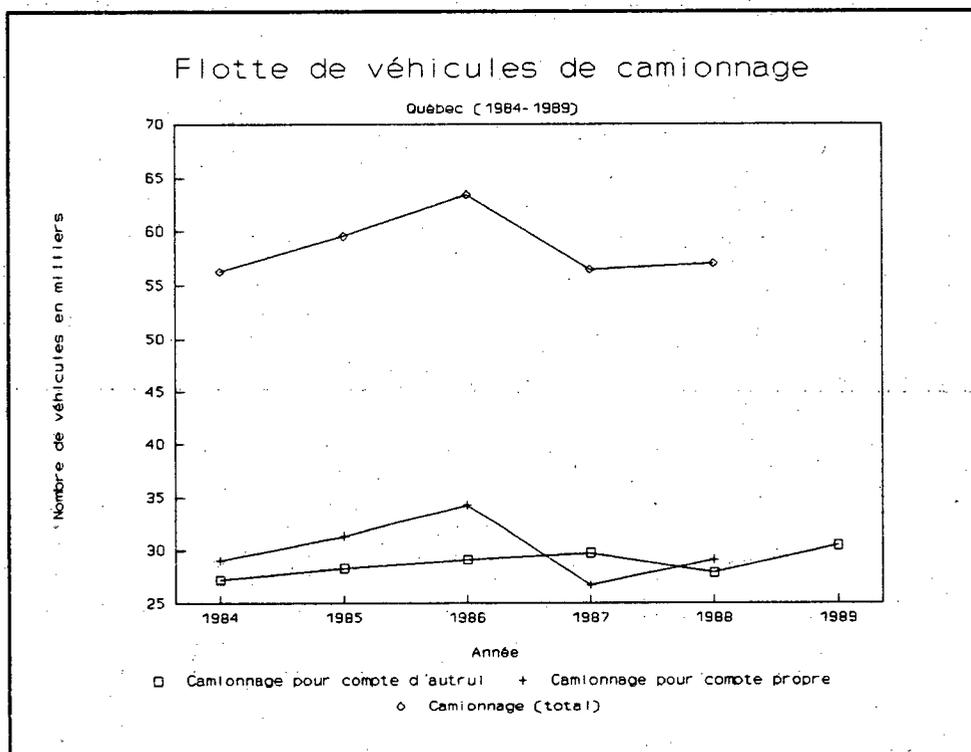


Figure 7

Le transport routier par camion pour le compte d'autrui a permis, en 1989, le transit de 37,4 millions de tonnes de biens dont 65 % à l'intérieur du Québec (figure 8). Les données pour le camionnage pour compte propre ne sont pas disponibles pour la même période (*ibid.*).

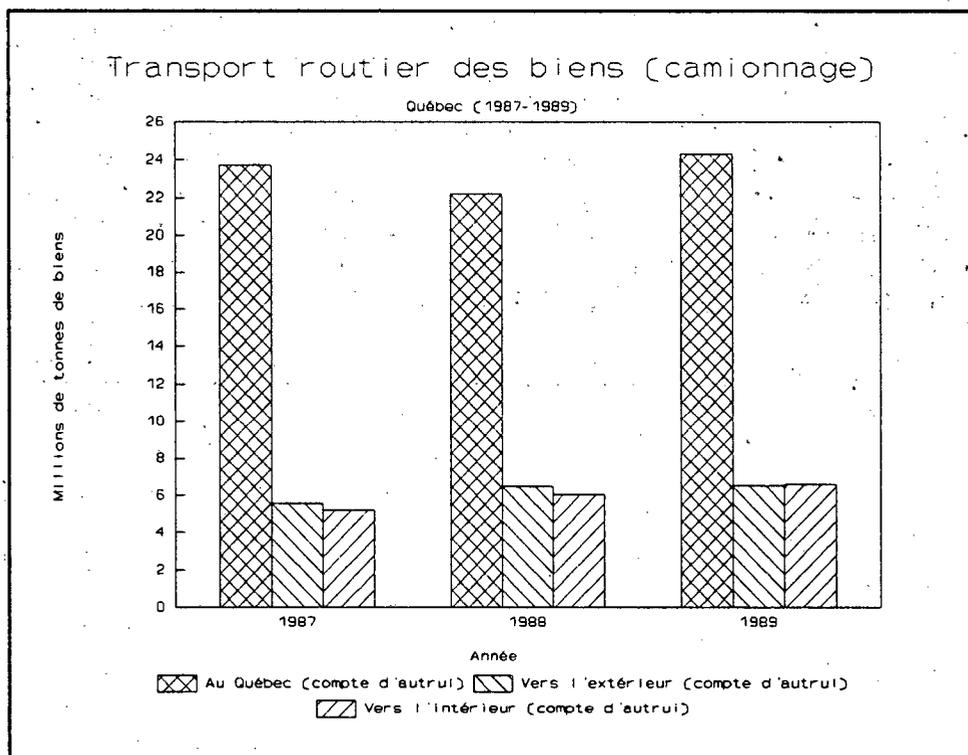


Figure 8

2.1.3 LE TRANSPORT DES PERSONNES

Le nombre de véhicules immatriculés (autobus, autobus scolaires, taxis) utilisés pour le transport des personnes a augmenté depuis 1985 de 3,6 % passant de 23 025 à 23 844 véhicules pour l'année 1991 (figure 9). Ce nombre représente 0,6 % du nombre de véhicules immatriculés au Québec.

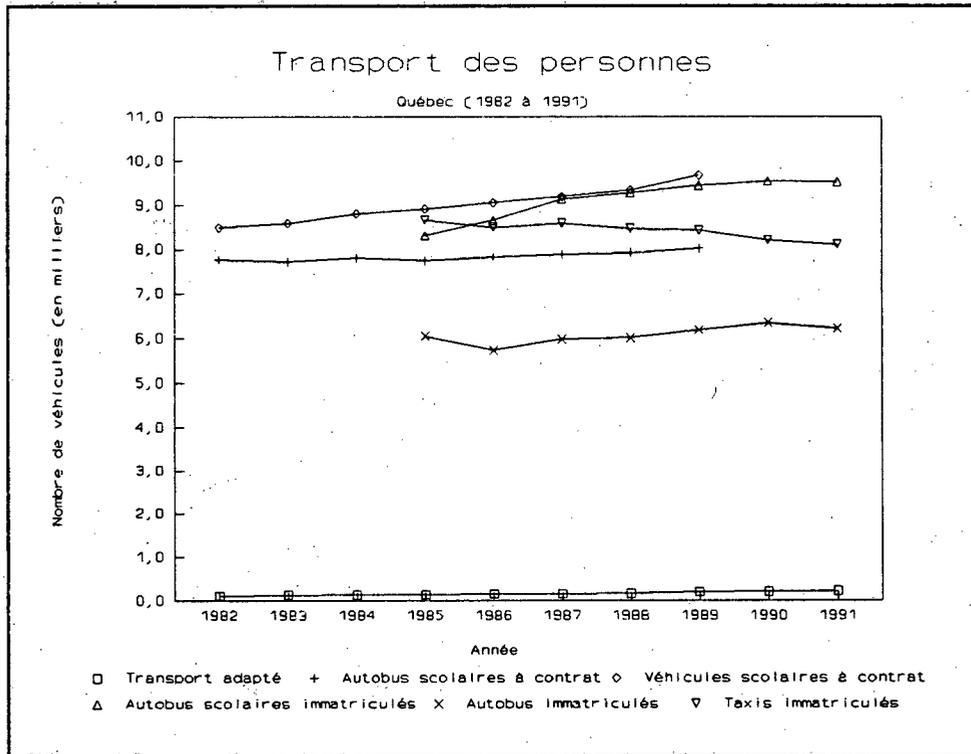


Figure 9

2.1.3.1 LES TRANSPORTS URBAIN ET INTERURBAIN

Le transport en commun urbain et suburbain a permis, en 1990, le déplacement de 463,3 millions de passagers payants soit une baisse de 10,5 % depuis 1989 et de 4,3 % avec l'année 1987 (figure 10). Pour la période 1987-1990, 14,7 millions de passagers, une diminution de 30,4 % depuis 1987, ont utilisé le transport interurbain par autocar.

À propos de la distance totale parcourue par les véhicules, elle a été, en 1990, de 213,7 millions de kilomètres pour le transport en commun urbain et suburbain, une augmentation de 3,5 % depuis 1987 et de 175,4 millions de kilomètres pour le transport en commun interurbain, soit 2,3 % de plus qu'en 1987.

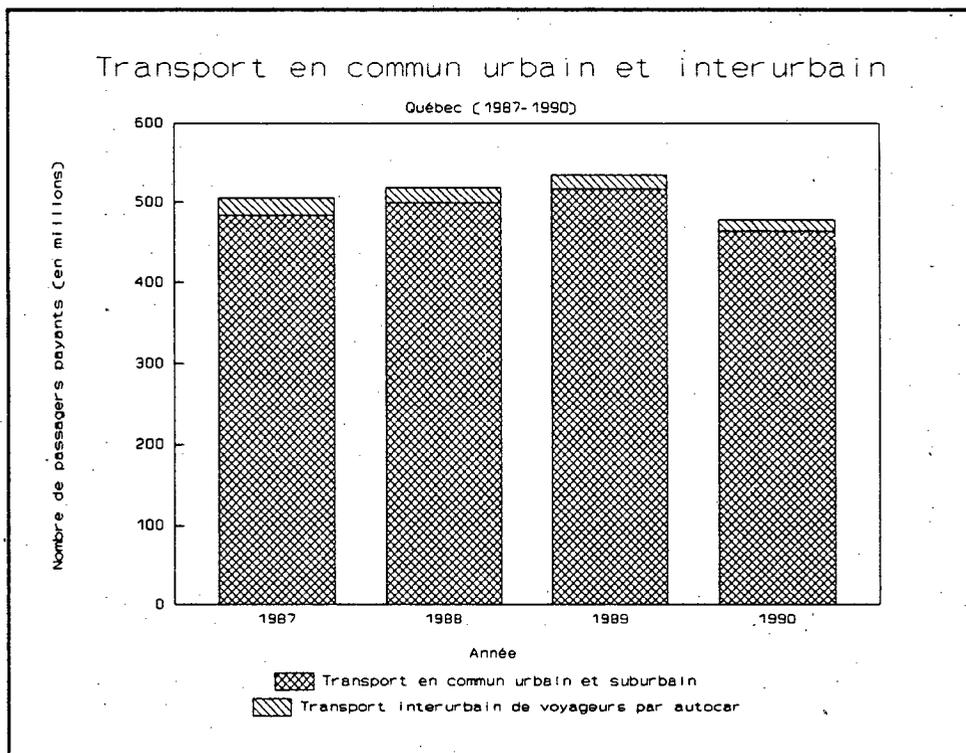


Figure 10

Depuis son inauguration le 14 octobre 1966, le métro de Montréal a transporté plus de 3,5 milliards de voyageurs. La figure 11 illustre l'achalandage de 1980 à 1990 (Communication pers., STCUM, 1991 ; STCUM, 1991, 1990, 1989, 1988, 1987, 1986, 1985 ; CTCUM, 1984, 1983, 1982, 1981). Les périodes de forte baisse observables sont généralement liées aux années marquées d'un conflit de travail et à la période de récession économique.

Initialement constitué de 369 voitures, le métro parcourait quelque 20 millions de kilomètres par année. Aujourd'hui, avec ses 759 voitures qui desservent 65 stations et qui circulent sur quatre lignes, le métro affiche fièrement son quart de siècle et parcourt 64 millions de kilomètres annuellement.

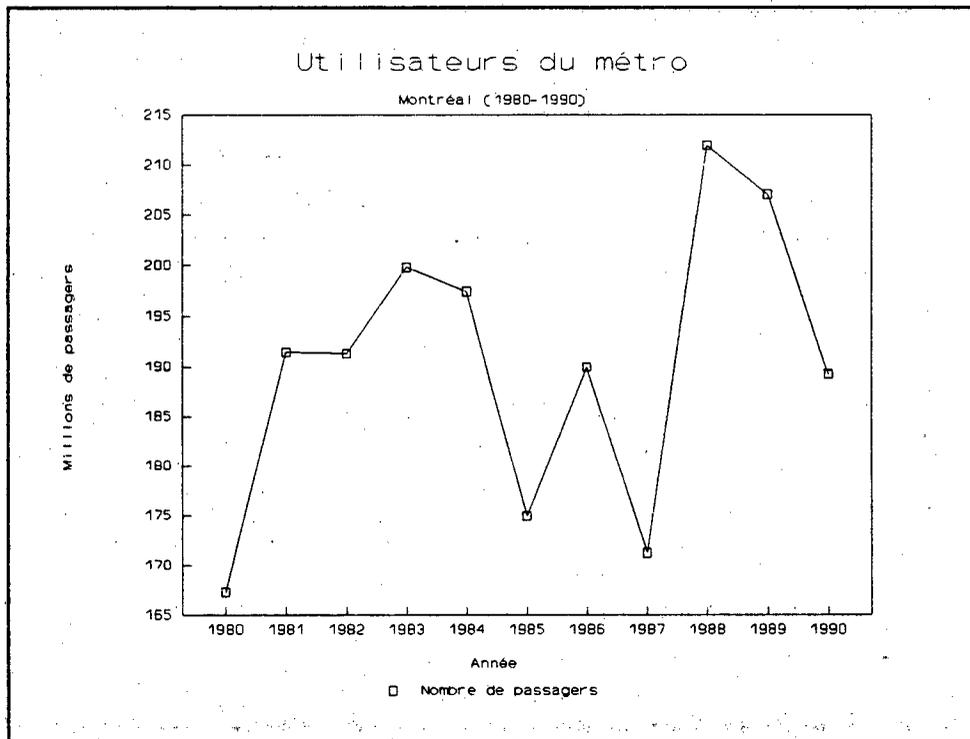


Figure 11

2.1.3.2 LE TRANSPORT SCOLAIRE

Le ministère des Transports a proposé, en 1981, une réforme globale du système de transport des écoliers visant à assurer un meilleur contrôle financier, une réduction des coûts du système, une décentralisation vers les autorités locales et une utilisation plus rationnelle des véhicules.

De 1984-85 à 1989-90, le nombre total d'élèves inscrit dans l'ensemble des réseaux scolaires du Québec s'élève à 1,1 million d'élèves dont plus de 60 % sont transportés (figure 12). Le réseau des commissions scolaires catholiques prédomine tant par le nombre d'élèves inscrits que par le nombre d'élèves transportés. Dans ce réseau, le nombre d'élèves inscrits a diminué de 2,0 % depuis 1984-85 tandis que le nombre d'élèves transportés a augmenté de 3,5 %. Pour la même période, l'effectif des élèves inscrits dans les commissions scolaires protestantes et les institutions privées a augmenté tout comme le nombre d'élèves transportés.

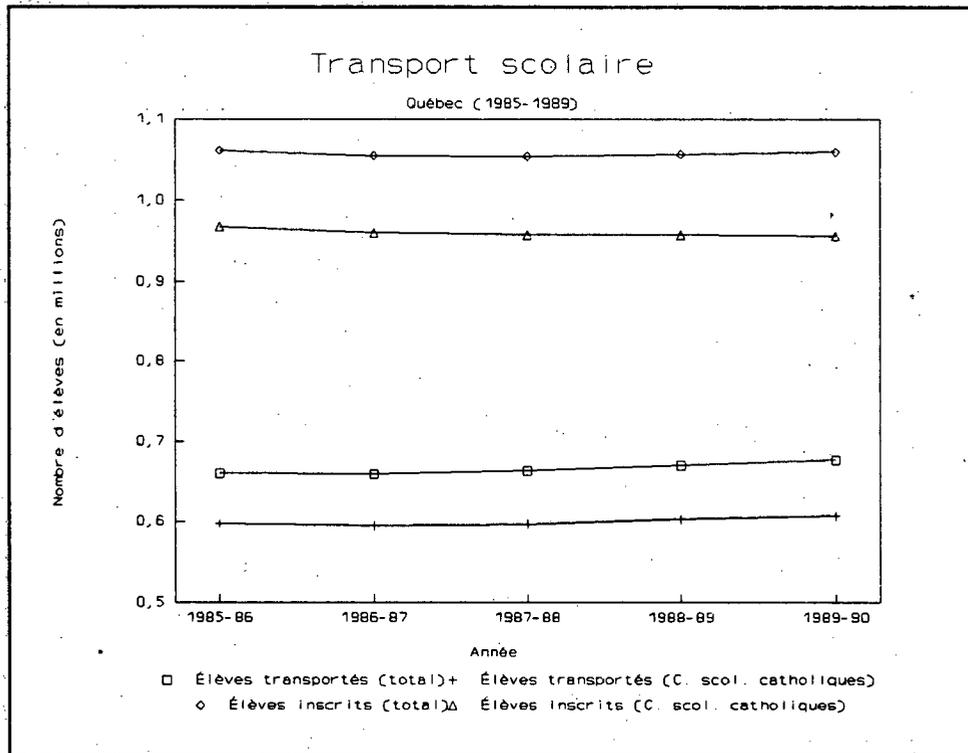


Figure 12

2.1.3.3 LE TRANSPORT ADAPTÉ

Élément essentiel à l'intégration sociale, professionnelle et économique de la personne handicapée, le transport adapté s'est particulièrement développé depuis 1979, année de la mise en place du programme d'aide financière du ministère des Transports du Québec.

La figure 13 permet de constater et d'évaluer la croissance continue du nombre de passagers utilisant ce type de transport. Ainsi, le nombre de passagers est passé de 99 059, en 1980, à 2 632 776 soit 26,6 fois plus, en 1991. Dans la même période, le nombre de véhicules utilisés a plus que quintuplé, passant de 42 à 219 véhicules. En 1991, ces véhicules ont parcouru plus de 10,3 millions de kilomètres soit une moyenne de 47 121 kilomètres par véhicule adapté.

Les véhicules-taxis aussi utilisés pour ce type de transport représentent, en 1991, plus de 42 % des déplacements, comparativement à 46 % en 1988 et à 32 % en 1986.

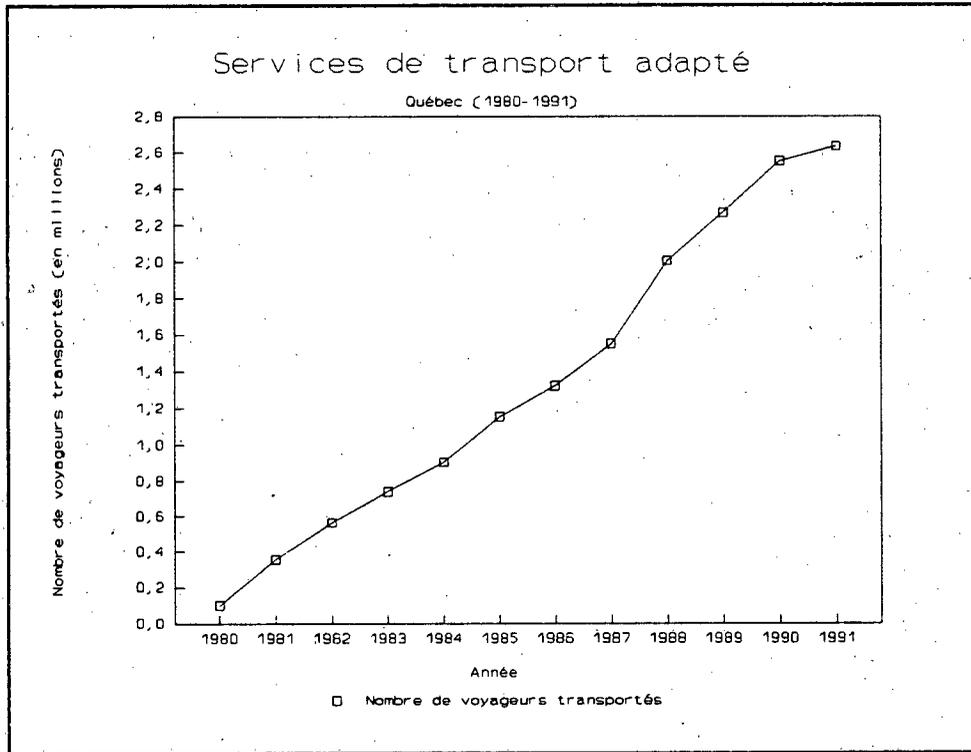


Figure 13

2.1.3.4 LES TAXIS

En 1991, l'industrie du taxi compte 8 075 permis de taxi pour l'ensemble du Québec dont plus de la moitié (51,1 %) se trouve dans l'agglomération de Montréal (Michel Trudel, MTQ, comm. personnelle, 1991). Cela représente une légère diminution de 100 permis pour l'ensemble du Québec (1,3 %) et de 43 permis pour l'agglomération de Montréal (1,1 %) avec l'année 1989 (MTQ, 1990a). Déjà, à cette date et avec le deuxième plan de rachat amorcé en 1985, il y avait eu rachat de 1 230 permis (*ibid.*). Il y a un peu plus de taxis immatriculés que de permis (figure 9).

En 1990, chacun des taxis a fait en moyenne 6 200 courses, ce qui totalisait plus de 50 millions de courses, 72 millions de passagers transportés et un revenu brut annuel de près de 350 millions de dollars (Bard, 1990). Le taxi est utilisé de plus en plus aux fins de transport collectif, comme cela a déjà été souligné au niveau du transport adapté (Parenteau, 1990).

2.1.4 LES BICYCLETTES ET AUTRES VÉHICULES

Considéré comme «le véhicule qu'il faut à une petite planète» (Lowe, 1990), la bicyclette constitue un moyen de transport utilitaire et récréatif en pleine expansion : « L'entrée en vigueur, le 29 juin 1987, de quelques nouvelles mesures du Code québécois de la sécurité routière reconnaissait le plein statut de véhicule à la bicyclette et soumettait ainsi le cycliste à toutes les règles de la circulation, au même titre que les usagers motorisés.» (Painchaud, 1988). Ainsi, à Montréal, les déplacements à bicyclette représentaient, en 1988, de 2 à 3 % des déplacements effectués par tous les types de transport (Ville de Montréal, 1991).

En fait, en 1992, 56,5 % des ménages du Québec ont au moins une bicyclette de grandeur adulte comparativement à 47,3 % en 1980 (Statistique Canada, 1992, 1982). Des événements cyclistes d'élite et populaire dont le Tour de l'île de Montréal, «le plus grand rassemblement de cyclistes de la planète», indiquent aussi que «le fait cycliste est un phénomène profond» (Lareau, 1992).

De 1978 à 1986, les subventions versées par le «Programme d'aide à l'amélioration du réseau routier municipal au moyen d'aménagements cyclables» du ministère des Transports du Québec et les investissements du milieu ont permis la réalisation de 422 kilomètres de voies cyclables réparties ainsi : 55 km de chaussées désignées, 274 km de bandes cyclables et 93 km de pistes cyclables (Poulin, 1992). En 1992, le Québec compte 867 kilomètres d'aménagements cyclables dont 83,6 % sont en milieu urbain (Moreau et Pronovost, 1992). Le Québec est considéré à l'avant-garde dans le domaine des aménagements cyclables (Poulin, 1992; Elkas, 1991) et si tous les projets, quelque soit leur état d'avancement, était réalisé, alors le réseau d'aménagements cyclables pourrait compter, dans un avenir rapproché, près de 2 500 km d'aménagements (Moreau et Pronovost, 1992).

D'autres types de véhicules sont aussi utilisés sur le réseau routier comme les motocyclettes et les cyclomoteurs mais aussi hors de ce réseau comme les motoneiges et les véhicules tout terrain. La figure 14 illustre la diminution de 42,2 % du nombre de motocyclettes de promenade depuis 1985 et l'augmentation de 59,8 % du nombre de motoneige depuis 1986.

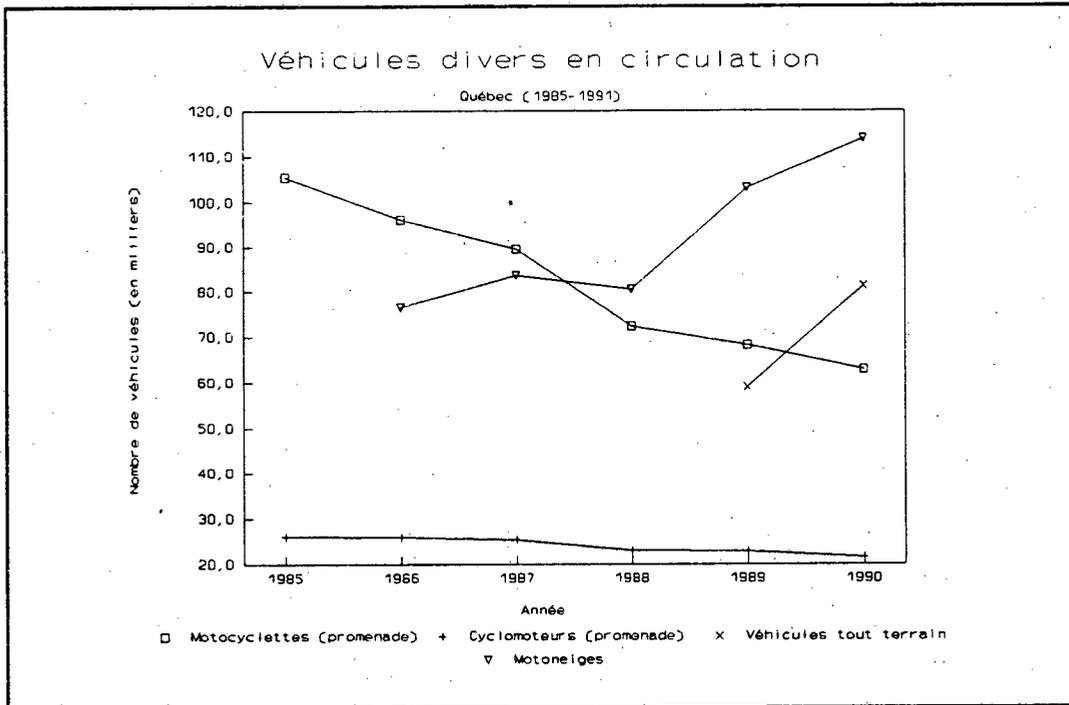


Figure 14

2.2 LE TRANSPORT FERROVIAIRE

En 1989, le réseau des entreprises ferroviaires au Québec se répartit entre deux entreprises nationales, les Chemins de fer nationaux du Canada (CN) et le Canadien Pacifique (CP), totalisant 6 528 km de voies ferrées (le CN en ayant 2,6 fois la quantité du CP) et neuf compagnies de chemin de fer régionales possédant 1 443 km dont les deux plus importantes en terme de kilométrage de voie sont Littoral Nord du Québec et du Labrador, de la compagnie minière IOC (576 km) et Cartier de la compagnie minière Québec Cartier (416 km).

Juste au niveau des longueurs de voies principales, le Québec en compte, en 1989, 4 693 km soit une augmentation de 4,2 % depuis 1982 (figure 15):

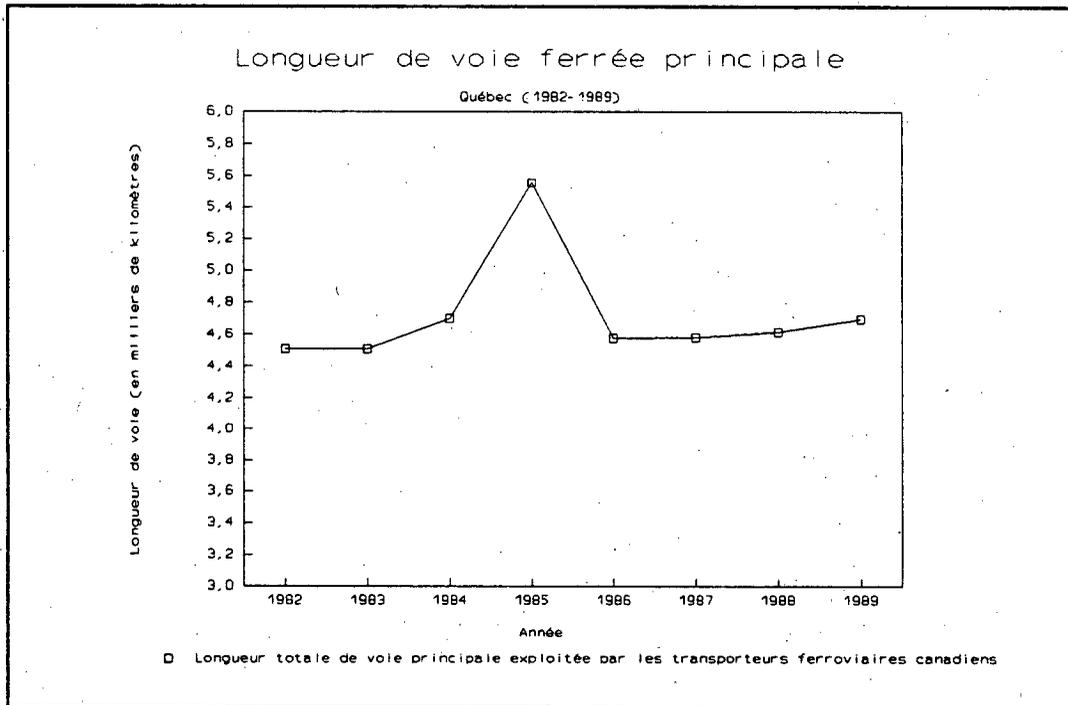


Figure 15

Si, de 1962 à 1982, 312,9 km d'embranchements ou de tronçons ferroviaires ont été abandonnés au Québec par le CN et le CP, depuis les abandons n'ont cessé d'augmenter. Ainsi, de 1983 à 1989, 1 421,1 km ont été abandonnés, pour un grand total de 1 734 km et cela, sans considérer qu'au 31 décembre 1989, il y avait encore 382,4 km en demande d'abandon (Service de l'économie, de la statistique et de la prospective, 1992a).

Soulignons que les objectifs de la Loi de 1987 sur les transports nationaux étaient de favoriser le développement d'un environnement plus concurrentiel pour les compagnies de chemin de fer et de modifier aussi la procédure d'abandon de lignes de chemin de fer. Ce nouveau cadre législatif semble accélérer le processus de rationalisation du réseau ferroviaire entrepris il y a plusieurs années par les compagnies de chemin de fer (Service de la statistique et de l'économie des transports, 1990b). Par contre, la situation actuelle amène un transfert du transport des biens du rail à la route et occasionne certains problèmes sur le réseau routier. À cet égard, la mise en place d'un réseau ferroviaire québécois de base est envisagée (Ouellet, Champoux et Fournier, 1991).

Pour le transport des biens par train, une baisse de 15,8 % dans la quantité des biens transitant au Québec a été observé de 1980 à 1989 (figure 16). En effet, en 1980, 47,1 millions de tonnes de biens étaient chargés et 69,9 millions de tonnes déchargés alors qu'en 1989 ce total s'élevait à 40,5 millions de tonnes de chargement et à 58,1 millions de tonnes de déchargement.

Les principaux produits classés, chargés en 1989, sont les minerais et concentrés de fer (16,8 millions de tonnes), les minerais de bauxite et alumine (3,8 millions de tonnes), les conteneurs (rail-route) (3,3 millions de tonnes) et le papier journal (2,7 millions de tonnes). Pour les produits déchargés en 1989, ce sont les minerais et concentrés de fer (37,7 millions de tonnes), les minerais de bauxite et alumine (3,1 millions de tonnes) et les conteneurs (rail-route) (2,9 millions de tonnes). L'importance des produits de fer est illustrée à la figure 16.

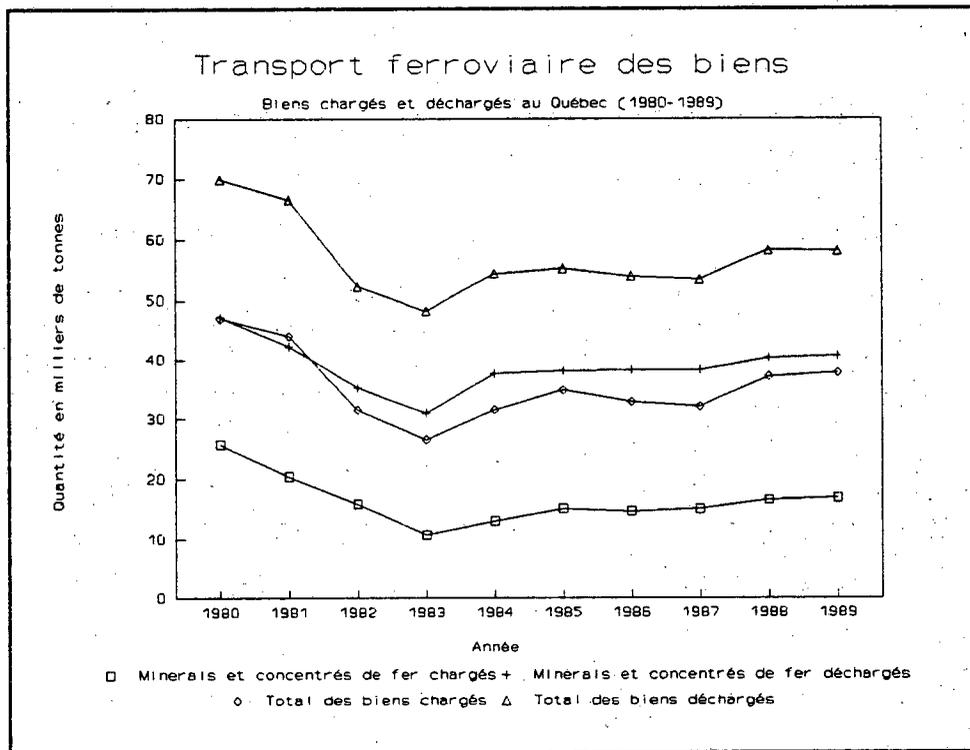


Figure 16

Le transport des passagers est l'apanage de Via Rail qui transporte environ 95 % des utilisateurs. Au Canada, le nombre de passagers, en 1991, s'élève à 3,9 millions de passagers, ce qui correspond à une baisse de 40,9 % par rapport aux 6,5 millions enregistrés en 1988 (Service de l'économie, de la statistique et de la prospective, 1992b, Service de la statistique et de l'économie des transports, 1991).

2.3 LE TRANSPORT AÉRIEN

En 1992, le réseau aéroportuaire du Québec comprend 143 aéroports et aérodromes actifs dont 30 fédéraux, 32 provinciaux, 33 municipaux et 48 privés (Marquis, MTQ, comm. pers., 1992). Il n'y a que deux sites de plus qu'en 1988 (Marquis, 1990) mais la répartition par juridiction est différente. On dénombre aussi 53 héliports et 49 hydroaérodromes (Marquis, MTQ, comm. pers. 1992).

La flotte d'aéronefs des transporteurs aériens canadiens de niveau 1, généralement des transporteurs ayant transporté au moins un million de passagers payants ou au moins 200 000 tonnes métriques de biens payants, étaient constitués, en 1985, de 231 aéronefs alors qu'en 1989, elle en comptait 208. Cette diminution de 10,0 % de la flotte reflète la baisse du nombre de transporteurs de cette classe qui comprenait, en 1985, 7 établissements (Air Canada, CP Air, EPA, Nordair, Pacific Western Airlines, Québecair et Wardair) alors qu'en 1989, il n'en reste que 3 (Air Canada, Les Lignes aériennes Canadien international ltée et Wardair). En 1990, seuls Air Canada et Les Lignes aériennes Canadien International sont considérés alors qu'en 1991 et 1992 s'ajoutent Air Bc et Time Air (Service de l'économie, de la statistique et de la prospective, 1992a, 1992b; Service de la statistique et de l'économie des transports, 1991, 1988). La situation pourrait encore évoluer dans un avenir rapproché.

Pour les transporteurs québécois des niveaux 2 et 3, le nombre d'établissements a fluctué dans cette période passant de 22 en 1985, à 26 en 1987, pour se retrouver à 19 en 1989. Le nombre d'aéronefs de ces catégories étaient de 255 en 1985, et il est de 164 en 1989, une diminution 35,7 %.

En fait, le ralentissement de l'activité économique, la récession de même que la révision par le gouvernement canadien de la Loi sur l'aéronautique et la nouvelle politique de Transports Canada sur le futur cadre de gestion des aéroports canadiens ont des incidences sur l'industrie du transport aérien (Service de la statistique et de l'économie des transports, 1991, 1990b, 1989).

La figure 17 illustre l'évolution des déplacements des passagers de 1980 à 1989. Ainsi le nombre de passagers des liaisons aériennes a diminué de 58,1 % à l'intérieur du Québec. Il est resté relativement au même niveau entre le Québec et les autres provinces et territoires (différence de 1 %). Par contre, il a augmenté de 14,5 % pour les destinations internationales et triplé pour les vols nolisés à destinations internationales. Les États-Unis constituent la destination internationale la plus fréquentée suivis de l'Europe, du Sud et de l'Asie.

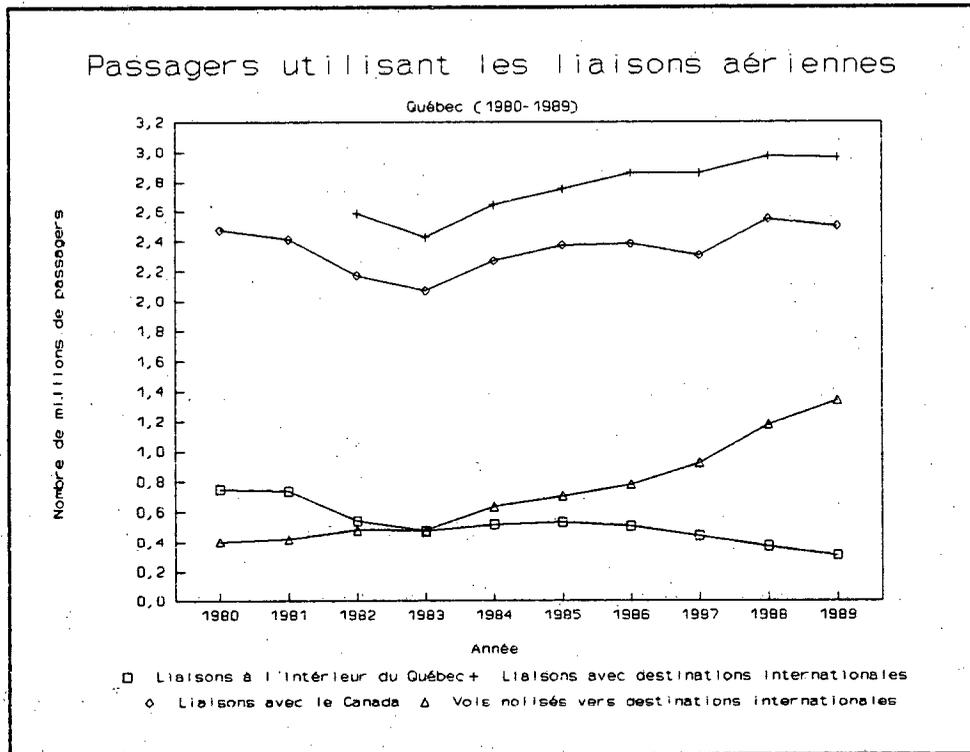


Figure 17

Au niveau de la fréquentation des passagers payants aux aéroports internationaux du Québec, l'aéroport Montréal International (Dorval) a accueilli, en 1991, 2,5 fois plus de passagers payants que l'aéroport Mirabel International (5,6 millions contre 2,2 millions). De 1987 à 1990, le nombre de passagers a diminué de 6,3 % (et de 14,5 % entre 1988 et 1990) à l'aéroport de Montréal tandis qu'il a augmenté de 13,9 % à l'aéroport Mirabel quoiqu'il y ait une légère diminution par rapport aux années 1989 et 1990 (Service de l'économie, de la statistique et de la prospective, 1992b; Service de la statistique et de l'économie des transports, 1991, 1990a).

Le transport aérien des biens a connu, depuis plusieurs années, une hausse appréciable de ses activités. Cette tendance ne s'est toutefois pas maintenue en 1991. Ainsi, pour la période de 1987 à 1991, au niveau des transporteurs aériens canadiens de niveau 1, le nombre de tonnes/kilomètre de biens transportés a augmenté, dans son ensemble, de 9,1 % (Service de l'économie, de la statistique et de la prospective, 1992b; Service de la statistique et de l'économie des transports, 1991, 1990a). Il a par contre diminué de 11,6 % entre 1990 et 1991. La situation dans les deux aéroports internationaux du Québec indique que la quantité de marchandises transportées sur les principaux vols à horaire fixe était 3,3 fois plus importante en 1991, à l'aéroport de Mirabel International qu'à celui de Montréal International (85,2 millions de kilogrammes contre 26,2 millions de kilogrammes)(*ibid.*).

2.4 LE TRANSPORT MARITIME

La conjoncture économique a fait sentir son effet sur le transport maritime au Québec. En effet, le trafic maritime total des biens a, en effet, diminué de 15,7 % entre 1980 et 1989, passant de 125,0 millions de tonnes à 105,4 millions de tonnes. La figure 18 illustre le trafic des biens tant pour le transport intérieur que pour le transport international transitant au Québec.

Parmi les ports les plus importants du Québec quant au transport des biens, mentionnons Montréal (incluant Contrecoeur), Québec (incluant Lévis), Port-Cartier (propriété privée) et Sept-Îles (incluant Pointe-Noire). Les biens transportés prédominants sont différents : à Montréal, les biens conteneurisés et les produits du pétrole et de la houille; à Québec, le pétrole brut, les produits du pétrole et de la houille, les minerais, concentrés et déchets métalliques et les grains et produits de céréales; à Port-Cartier et à Sept-Îles, ce sont les minerais, concentrés et déchets métalliques qui dominent.

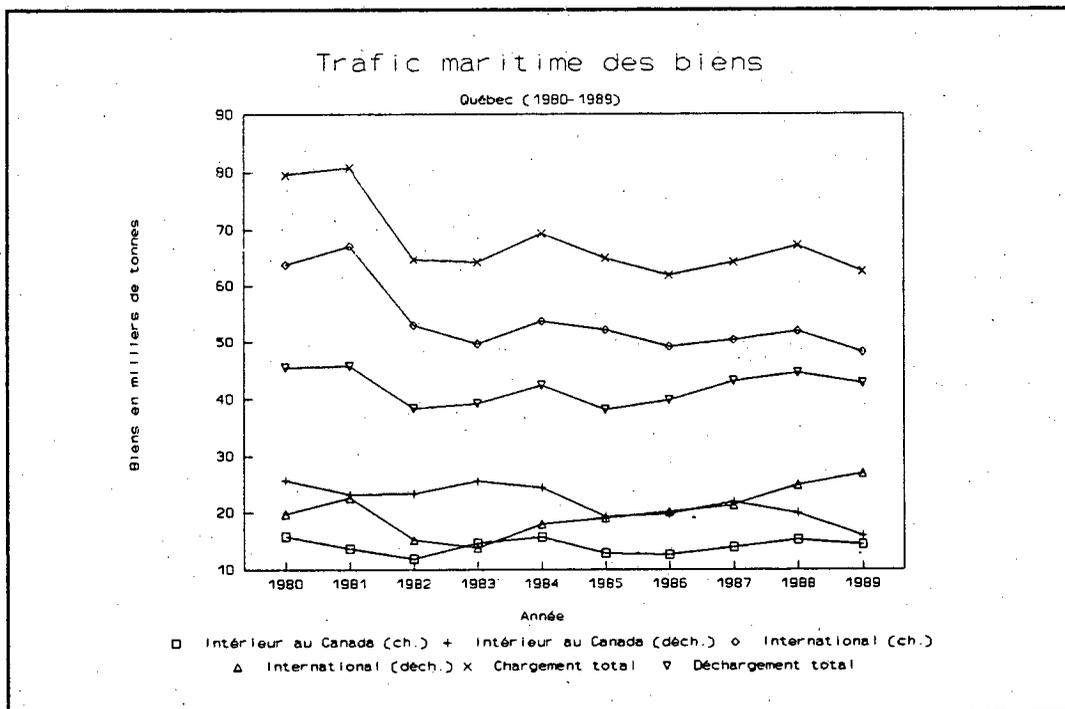


Figure 18

Soulignons l'importance grandissante du transport des biens conteneurisés. En effet, cette catégorie de biens, transitant surtout par le transport international, représentait 4,4 millions de tonnes à Montréal en 1985 et 5,8 millions de tonnes en 1991, soit une augmentation de 32,5 % (Service de l'économie, de la statistique et de la prospective, 1992a, 1992b; Service de la statistique et de l'économie des transports, 1991, 1990a, 1990b). La manutention de conteneurs représente le point fort du port de Montréal, une porte majeure d'entrée et de sortie des conteneurs voyageant entre l'Europe et le centre d'activités industrielles que forment l'Ontario et les états américains ceinturant les Grands Lacs (*ibid.*).

Les dessertes maritimes de la Moyenne et Basse-Côte-Nord et des Îles-de-la-Madeleine tout comme la desserte annuelle des villages du Nunavik, permettent de relier ces régions éloignées aux grands centres du Québec. Les services de traversiers intraquébécois permettent aussi de désenclaver les populations de territoires isolés. Soulignons, à cet effet, que le trafic des traverses maritimes a connu une croissance de 1980 à 1991 passant de 4,3 millions à 5,1 millions de passagers, une progression de 17,5 % alors que pour les véhicules, l'augmentation est de 23,5 % (1,5 millions en 1980; 1,8 millions en 1991) (figure 19).

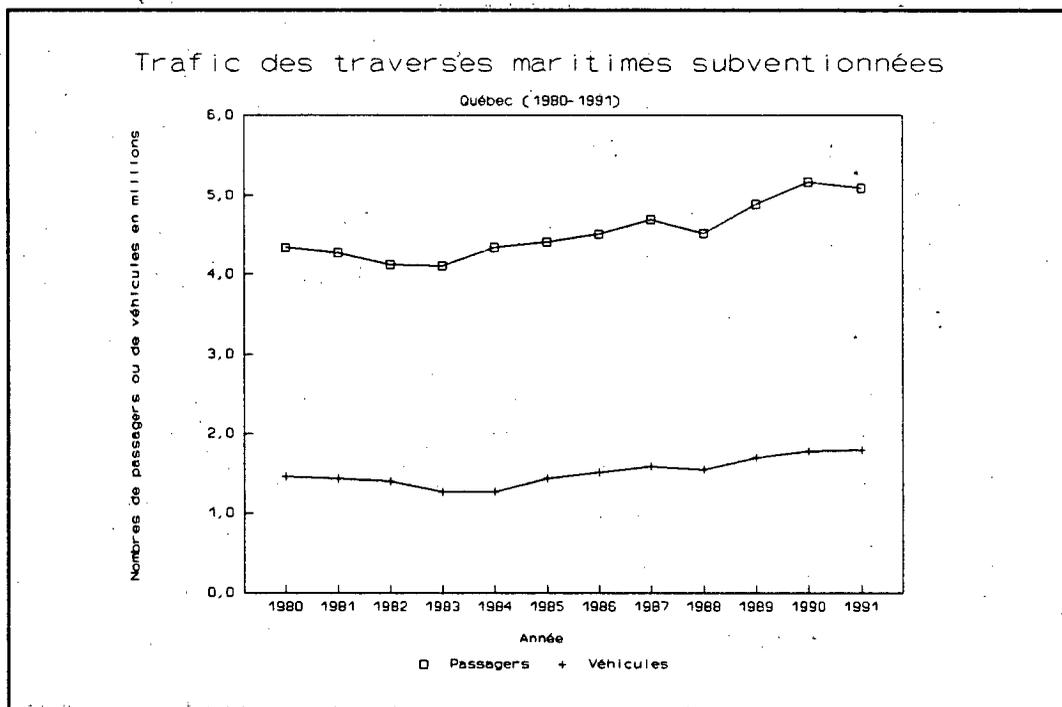


Figure 19

2.5 LE TRANSPORT PAR PIPELINE

Pour les gaz de pétrole liquéfiés et autres produits pétroliers, les quantités transportées ont plus que triplé de 1980 à 1990; passant de 1,6 millions à 5,1 millions de mètres cubes. Cependant, depuis l'année 1987, qui représente un sommet dans les arrivages avec ses 6,4 millions de mètres cubes, il y a eu baisse de 19,6 % (figure 20).

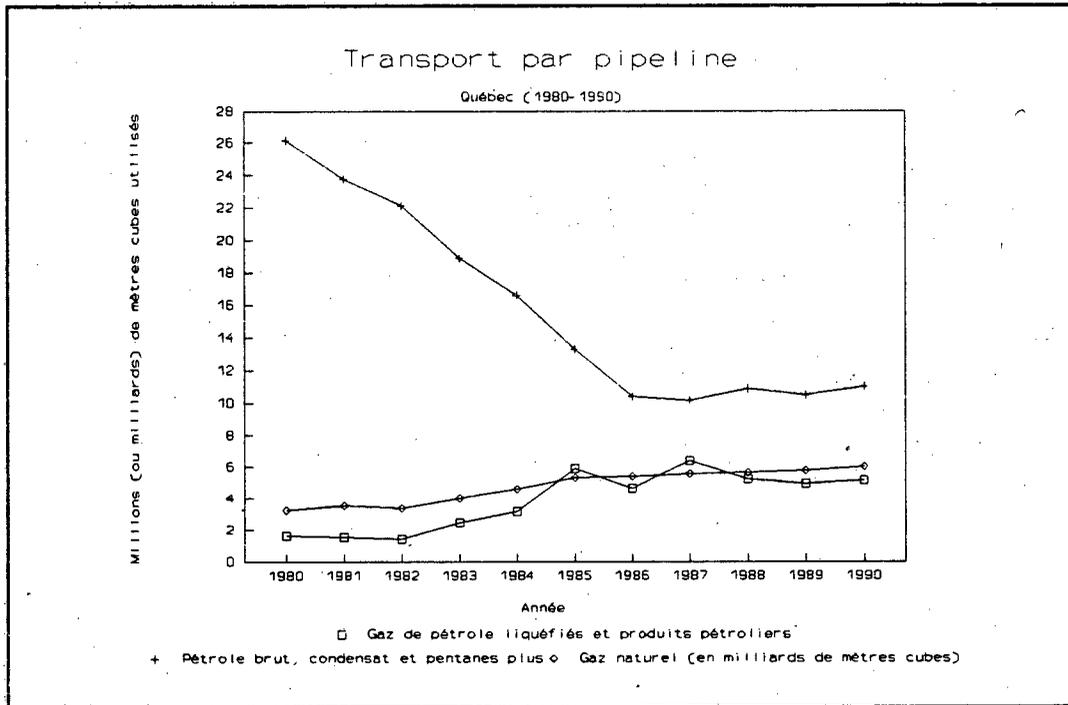


Figure 20

Les arrivages de pétrole brut, condensat et pentanes plus qui totalisaient 26,1 millions de mètres cubes en 1980, ont atteint 11,0 millions de mètres cubes en 1990 soit une diminution de 58 %.

Ces produits pétroliers proviennent surtout des autres provinces canadiennes mais l'importance relative des importations est croissante et même en 1990, les importations dominent. Si en 1980, 30,7 % des arrivages étaient des importations, en 1989 ce pourcentage s'élevait à 45,6 % et en 1990 à 57,1 %. Les pays producteurs de la Mer du Nord (Royaume-Uni et Norvège) sont les plus grands fournisseurs de pétrole brut du Québec, suivi de l'Ouest Canadien, de l'Amérique (Mexique et Vénézuéla essentiellement) et du Moyen-Orient.

Ce pétrole, livré presque totalement aux raffineries, est acheminé, en 1988, principalement par oléoduc (63,6 %) et le restant (36,4 %) par voie maritime. La longueur des conduites principales de pétrole brut a diminué de 23,0 % passant de 452 km en 1980 à 348 km en 1989 alors que celles de produits raffinés ont légèrement augmenté de 2,8 %, passant de 247 à 254 km. Au total toutefois, la longueur des conduites est restée presque stationnaire entre 1980 et 1989, passant de 699 à 601 kilomètres (figure 21).

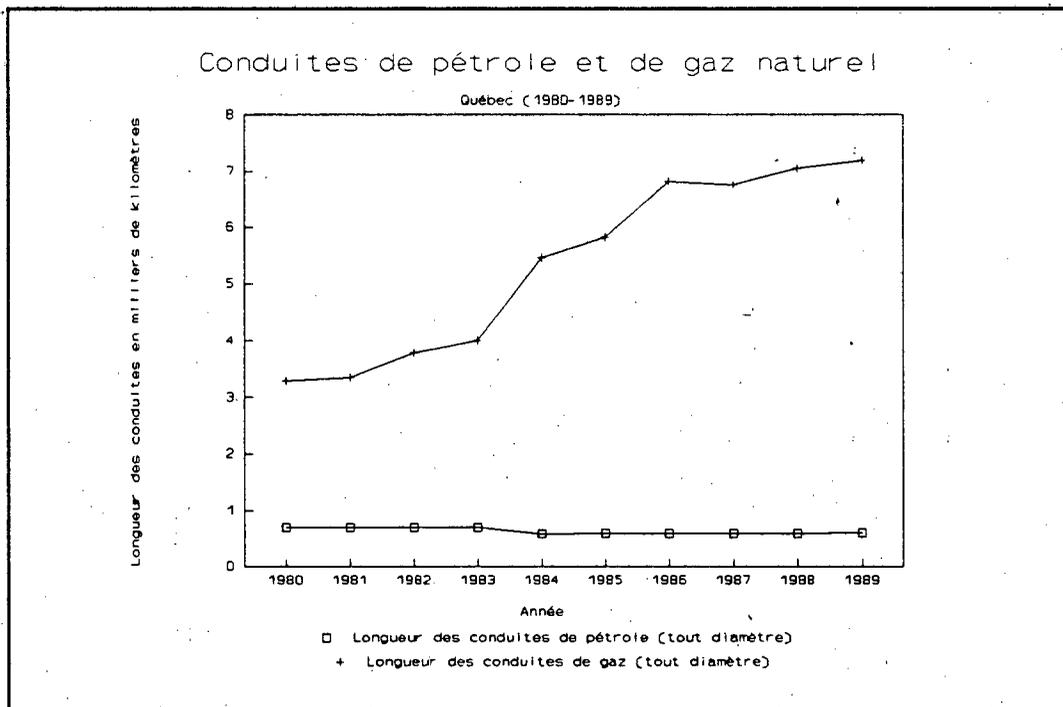
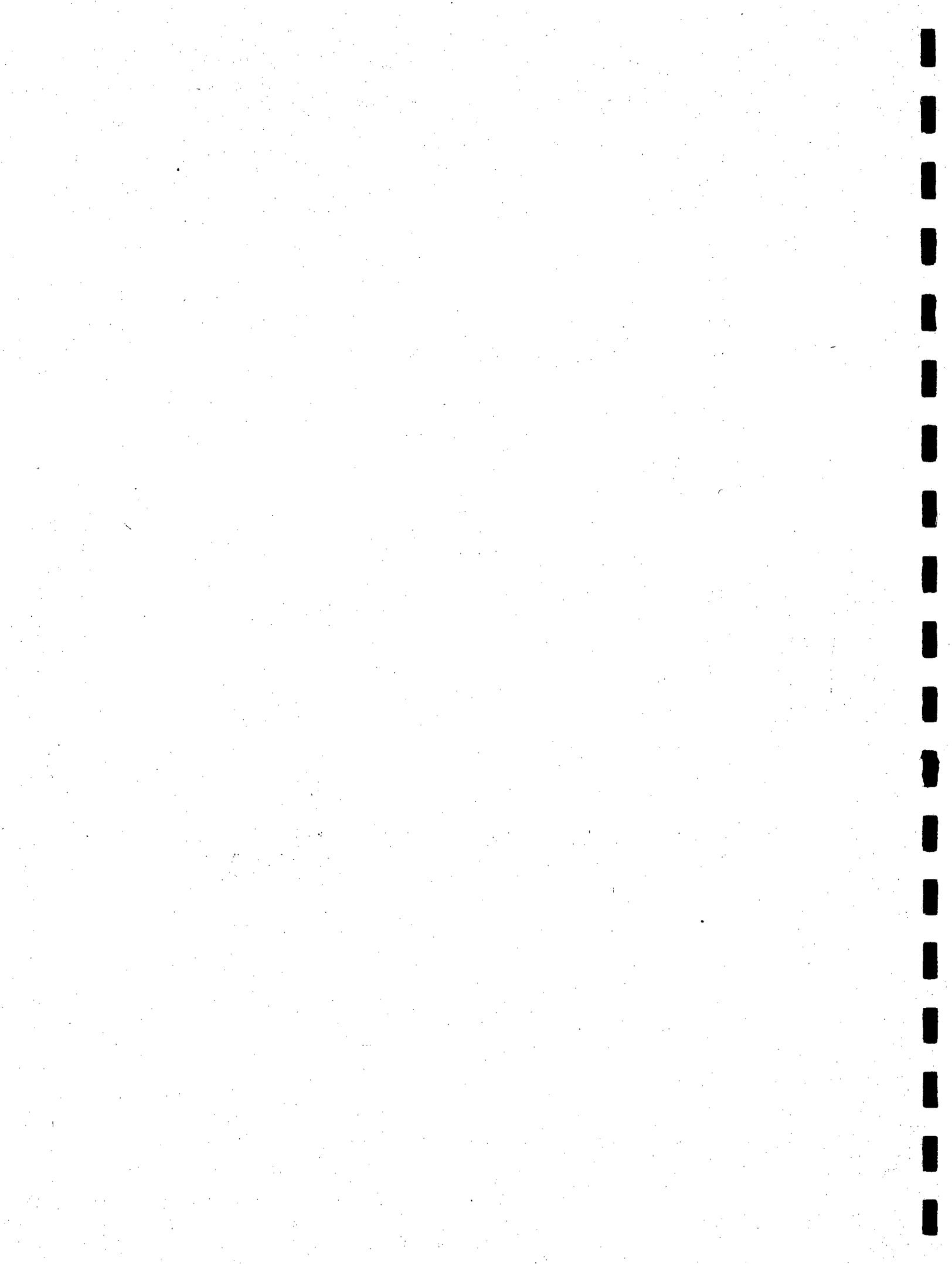


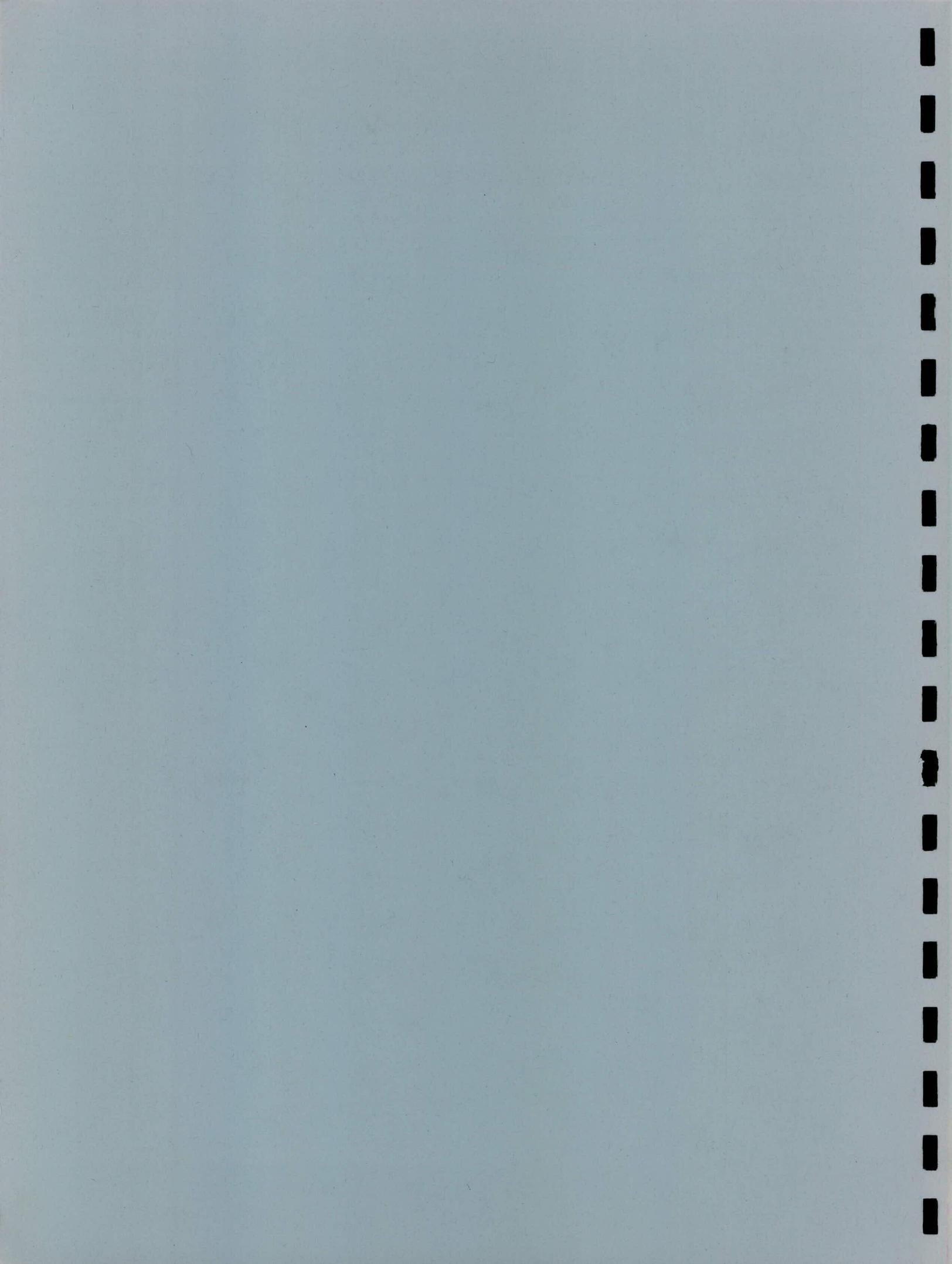
Figure 21

La situation est bien différente pour le gaz naturel puisque, pour la même période, le kilométrage total de conduites (tout diamètre) a plus que doublé, passant de 3 285 à 7 196 kilomètres. En fait, réparti selon la fonction des conduites, le kilométrage de conduites de transport a plus que quadruplé passant de 256 en 1980 à 1 123 km en 1989 tandis que le réseau de conduites de distribution a doublé (3 029 km en 1980 et 6 074 km en 1989). En fait, depuis 1980, il y a eu une extension majeure du gazoduc s'arrêtant à Montréal : en 1984, prolongation vers le Saguenay-Lac Saint-Jean; en 1985, prolongation vers la région des Bois-Francs et, en 1986, construction d'un embranchement reliant Windsor à Sherbrooke.

Les arrivages de gaz naturel proviennent de l'Alberta, à l'exception de volumes de gaz pouvant provenir du gisement de Saint-Flavien. Les quantités transportées ont augmenté progressivement et constamment depuis 1980 alors qu'elles totalisaient 3,3 milliards de mètres cubes pour atteindre, en 1990, 6,0 milliards de mètres cubes soit une augmentation de 84,8 %. Le gaz naturel apparaît donc comme le seul produit transporté qui n'ait pas été sévèrement affecté par le climat économique difficile.



**3.0 LES EFFETS DES ACTIVITÉS DE TRANSPORT SUR
DES COMPOSANTES DE L'ENVIRONNEMENT**



3.0 LES EFFETS DES ACTIVITÉS DE TRANSPORT SUR DES COMPOSANTES DE L'ENVIRONNEMENT

Après avoir fourni une image des systèmes de transport au Québec, il convient d'explorer les effets qu'ont les activités de transport sur des composantes de l'environnement. Ce tour d'horizon ne prétend pas être complet ni exhaustif.

3.1 L'AIR, L'ÉNERGIE ET LE CLIMAT

La consommation d'énergie pour les transports

Au Québec comme dans l'ensemble de l'Amérique du Nord, le secteur des transports est caractérisé par un usage quasi exclusif des produits pétroliers, ce qui contribue, par l'émission de polluants dans l'atmosphère, au réchauffement de la planète et à la dégradation de la qualité de l'air (MER, 1992a).

De tous les modes de transport, c'est le transport routier qui consomme le plus d'énergie soit, pour 1991, 83,3 % de la consommation énergétique du secteur des transports et 21,9 % de la consommation totale d'énergie des secteurs de consommation (résidentiel, commercial, des transports et industriel) au Québec (MER, 1992d). La figure 22 illustre d'ailleurs ce fait par l'importance des ventes au détail dans les stations-services. En 1980, la vente d'essence à moteur représente 96,2 % du total des ventes au détail alors qu'elle totalise en 1989, 85,6 % des ventes.

La consommation des carburants a diminué dans les années 1982 à 1985 et fléchi entre 1989 et 1990 (figure 23). Depuis 1980, la consommation d'essence à moteur a diminuée de 17,4 % alors que celle du carburant pour diesel et celle du gaz ont connu une croissance.

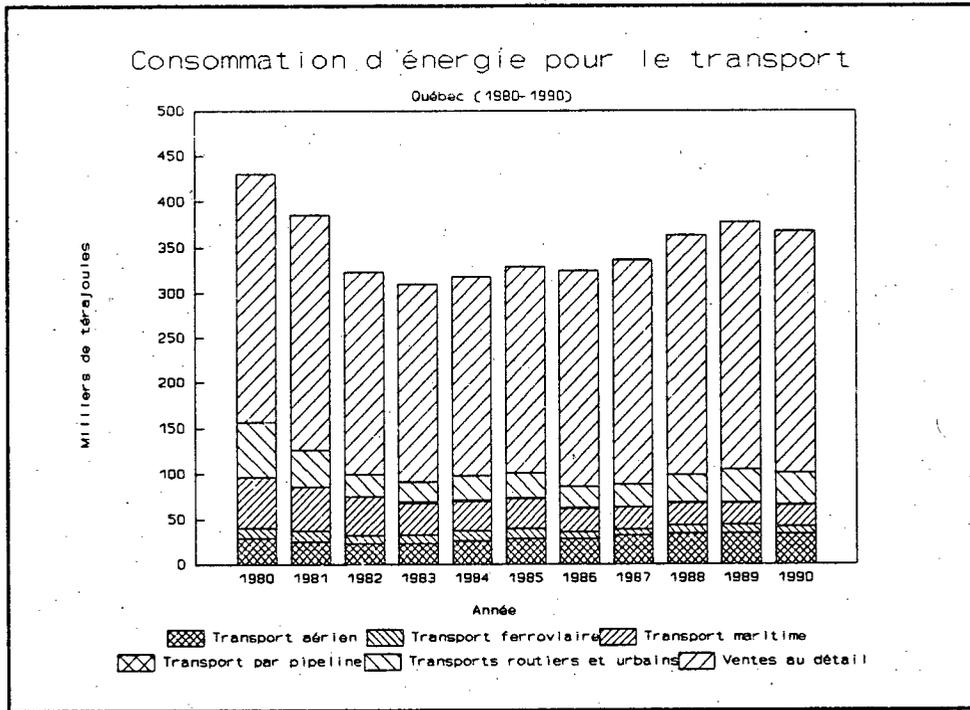


Figure 22

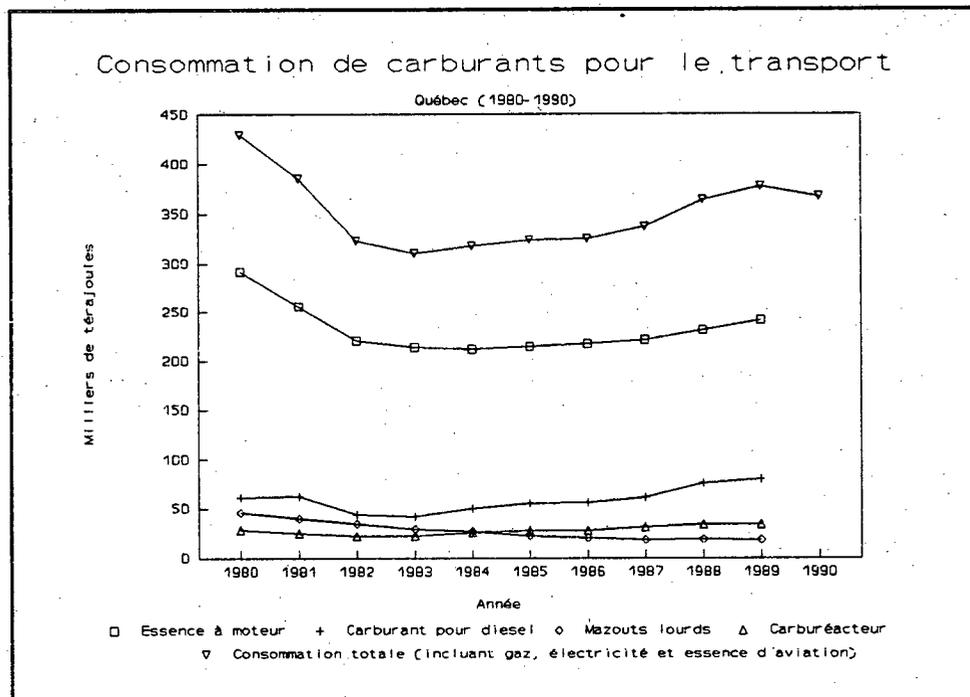


Figure 23

Contribution à l'effet de serre

Plusieurs gaz émis par le secteur des transports sont considérés comme des gaz à effet de serre. Ces gaz absorbent les rayonnements infrarouges (chaleur) et font que la chaleur est réfléchiée sur la surface de la terre plutôt que dissiper dans l'espace, occasionnant ainsi une élévation de température à la surface (VHB, 1992). Les contributions du secteur des transports au réchauffement planétaire sont nombreuses : les chlorofluorocarbures (CFC) s'échappant des systèmes de climatisation des automobiles, le méthane provenant de la distribution du gaz naturel, les émissions d'oxydes d'azote (NO_x) et de composés organiques volatiles (COV) participant à la formation d'ozone et surtout les émissions de bioxyde de carbone (CO_2) (Commission royale sur le transport des voyageurs au Canada, 1992a). Soulignons que les gaz d'échappement des véhicules contiennent surtout du bioxyde de carbone (CO_2) et, dans une moindre mesure, du monoxyde de carbone (CO), des oxydes d'azote (NO_x), des hydrocarbures (HC), des particules et de la vapeur d'eau (Prakash, 1990).

Le secteur des transports a ainsi produit, en 1991, 23,5 millions de tonnes de CO_2 et 121 960 tonnes de COV ce qui correspond à 35,0 % des émissions de CO_2 dans l'atmosphère du Québec et à 63,7 % des émissions de COV des secteurs de consommation du Québec. En 1990 et 1980, les proportions respectives étaient les suivantes : 36,4 % et 35,1 % pour le CO_2 et 65,1 % et 80,0 % pour les COV (MER, 1992d). Les quantités obtenues en 1991 représentent des diminutions de 5,9 % depuis 1990 et de 20,8 % depuis 1980 pour le CO_2 et de 4,8 % depuis 1990 et de 25,2 % depuis 1980 pour les COV. De plus, près des trois quarts des émissions d'oxydes d'azote proviennent du secteur des transports (MER, 1992c).

Stratégie québécoise d'efficacité énergétique

Des mesures proposées par la stratégie québécoise d'efficacité énergétique comme l'encouragement à l'utilisation du transport en commun, l'amélioration de l'efficacité énergétique du parc automobile et du transport des biens, le type d'aménagement du territoire et le soutien à la recherche et aux études dans le secteur des transports devraient permettre la réduction de la consommation énergétique des transports et avoir un effet positif sur la qualité de l'air et l'environnement en général (MER, 1992b, 1992c).

De plus, le Gouvernement du Québec a adhéré formellement, en novembre 1992, à la Convention sur les changements climatiques paraphée au Sommet de la Terre à Rio, en juin 1992. Cette Convention engage les pays à prendre des moyens pour réduire l'émission de gaz responsables de l'effet de serre (Gouvernement du Québec, 1992b).

Ainsi, l'encouragement à l'utilisation du transport en commun aura une incidence certaine puisqu'une personne qui choisit d'utiliser le transport en commun plutôt qu'une voiture intermédiaire divise par 10 sa consommation d'énergie (Frappier et Sauvé, 1992a, 1992b). Si elle change seulement de catégorie de voitures, utilisant une sous-compacte au lieu d'une intermédiaire sa consommation sera réduite de 30 %. De même, la réduction d'un déplacement domicile-travail d'une trentaine de kilomètres à 3 km, divise la consommation d'essence par 10 et l'utilisation du transport en commun pour ces mêmes déplacements la divise par 100 (*ibid.*). Le concept d'écomobilité transformera-t-il les automobilistes en écomobilistes, selon l'idée lancée par l'Union des transports publics (UTP) pour son congrès de 1992 (UTP, 1992)?

Il en sera de même avec l'accroissement du rôle joué par le transport ferroviaire dans le transport des biens qui consomme de deux à trois fois moins d'énergie pour chaque tonne de biens transporté (MER, 1992b, 1992c).

3.2 LE BRUIT

Depuis l'adoption de la Loi de la qualité de l'environnement en 1972, le bruit est considéré comme un contaminant. Aucun règlement n'a toutefois été adopté pour régir ce type de pollution et aucune norme québécoise n'a été promulguée pour l'encadrer (Girard, 1990). Au début des années 1980, le Service de l'environnement du ministère des Transports, effectue un inventaire des zones problématiques. Sur les 750 km inventoriés, près de 140 km de routes à non-accès ou à accès contrôlés atteignent ou dépassent le seuil d'intervention situé à L_{eq} (24 heures) supérieur ou égal à 65 dBA (*ibid.*). La relation entre les sources sonores et la réaction qu'elles entraînent chez les humains est illustrée à la figure 24.

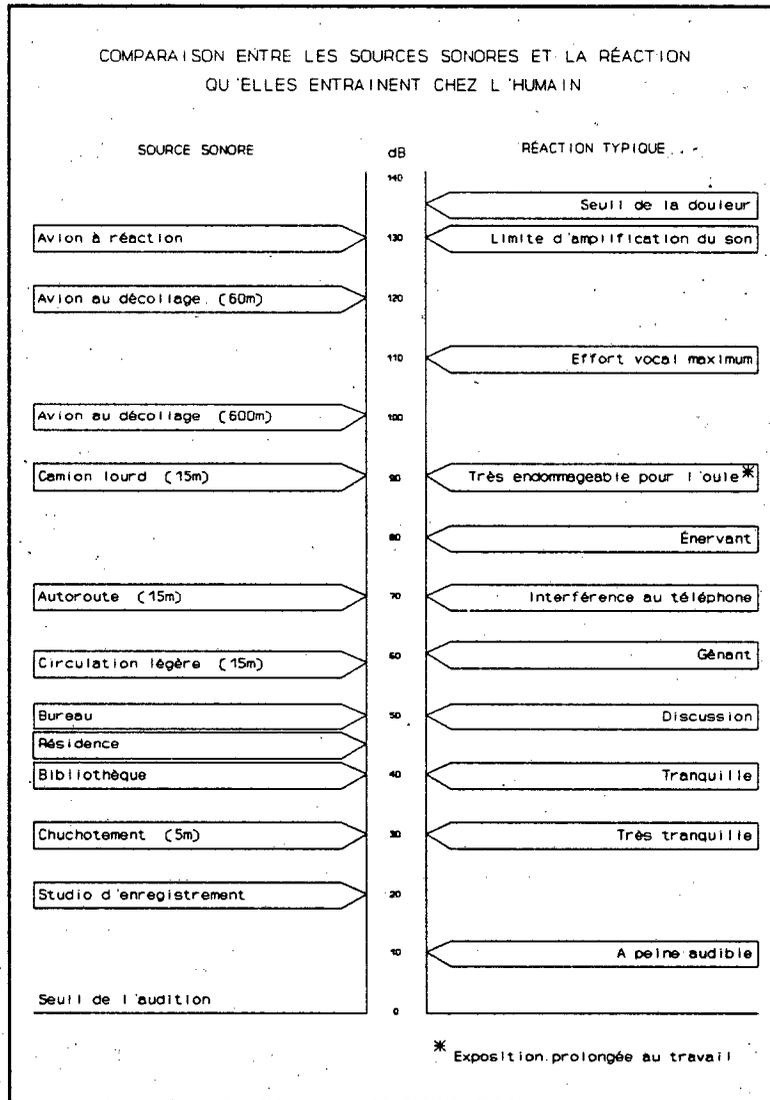


Figure 24

Évidemment, dans le cadre des évaluations environnementales pour les projets d'infrastructures de transport, l'impact sonore est quantifié et qualifié pour une perspective d'utilisation de 15-20 ans et des mesures d'atténuation sont réalisées là où un impact moyen ou fort a été identifié.

Dans le cas de plaintes, une étude de pollution sonore permettra de déterminer la localisation et les caractéristiques optimales d'un écran antibruit. L'établissement d'un tel écran doit répondre à certains critères dont celui de procurer une réduction d'au moins 7 dBA, lorsque techniquement et financièrement réalisable et d'être accepté majoritairement par les résidants directement touchés par la réduction (*ibid.*). Le tableau 1 comprend des données sur les écrans antibruit construits au Québec, avec la participation du ministère des Transports du Québec, à la suite de plaintes. Un suivi permet de valider les prédictions ou simulations afin de rendre le plus efficace possible toutes les interventions.

Un autre type de suivi est effectué dans le cas des grands chantiers en zone urbaine. Il en a été ainsi, à l'été 1990, pour la réfection, sur plus de 9 kilomètres, de l'autoroute Métropolitaine. Ces travaux, la démolition des surfaces particulièrement, ont engendrés des bruits qui ont perturbé la qualité de vie des riverains (figure 25) mais des mesures d'atténuation ont réduit le plus possible ces impacts négatifs (Gamache, 1991 ; SNC, 1991).

3.3 L'EAU

Le Québec a un réseau routier qui s'est souvent développé dans l'axe de ses cours d'eau, premières voies de pénétration de son territoire (Montplaisir, 1988). Dans le cadre de l'élaboration d'un projet d'infrastructure de transport, et en particulier d'un projet routier, l'évaluation environnementale permet de s'assurer, entre autres, que le lit et les berges d'un cours d'eau ou d'une étendue d'eau, de même que les surfaces remaniées dans les environs immédiats d'une route soient protégés contre l'érosion afin de bouleverser le moins possible l'habitat naturel des ressources aquatiques et que les différentes structures traversant un cours d'eau ou une étendue d'eau permettent, sans aucun délai, les mouvements de migration de poissons pour couvrir les besoins nécessaires à leur survie, en matière de reproduction, de croissance, de nutrition et d'abri (*ibid.*).

TABLEAU 1 : ÉCRANS ANTIBRUIT CONSTRUITS AU QUÉBEC AVEC LA PARTICIPATION DU MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC
À LA SUITE DE PLAINTES

LOCALISATION	LONGUEUR (km)	MATÉRIAU	NIVEAU SONORE AVANT CONSTRUCTION (dBA)*	NIVEAU SONORE APRÈS CONSTRUCTION (dBA)*	ANNÉE DE CONSTRUCTION
Autoroute 40 Québec	0,90	Acier	76**	72**	1983
Autoroute 25 Anjou	1,10	Plastibéton	76	69	1986
Autoroute 5 Hull	1,50	Butte et mur béton	65	53	1986
Autoroute 20 Saint-Pierre	0,60	Béton	70	60***	1988
Autoroute 40 Québec	0,53	Acier	72	61	1988
Autoroute 19 Laval	3,84	Béton	71	62	1989
Autoroute 15 Laval	1,95	Béton	76	63***	1990

* : niveau sonore à la première rangée de résidence;
dBA : unité de mesure d'un bruit pondéré de façon à simuler la réponse acoustique de l'oreille.

** : la valeur indiquée représente le niveau sonore atteint ou dépassé pendant 10 % du temps où la mesure a été prise (période d'une heure) [L₁₀(h)].
Les autres niveaux sonores de ce tableau sont exprimés sous forme de L_{eq} (24h) et correspondent à la moyenne logarithmique du niveau sonore mesuré pendant 24 heures.

*** : valeur estimée puisque des travaux perturbant la circulation et l'environnement sonore sont toujours en cours et empêchent la réalisation du suivi.

Source : Mario Casseti, MTQ, comm. personnelle, 1992

REPRÉSENTATION SOMMAIRE DES RELEVÉS SONORES
STATISTIQUES MESURÉS EN FONCTION DES TRAVAUX
(Autoroute Métropolitaine, Montréal, 1990)

TRAVAUX	NIVEAUX SONORES EQUIVALENTS ÉVALUÉS À 30 MÈTRES DU CENTRE DE L'AUTOROUTE			*
	70	80	90	
ENLÈVEMENT DE L'ASPHALTE - PLANAGE - TRADITIONNEL DÉMOLITION ENLÈVEMENT				
POSE DE L'ASPHALTE - PAVEUSES (1); ROULEAUX (2 ou 3) - PAVEUSES (2); ROULEAUX (2) - PAVEUSES (3); ROULEAUX (3)				
DÉMOLITION DE LA BANDE CENTRALE - MARTEAUX HYDRAULIQUES (1) - MARTEAUX HYDRAULIQUES (4) - MARTEAUX HYDRAULIQUES (2) ET PNEUMATIQUES				
RÉPARATION DES JOINTS - MARTEAUX HYDRAULIQUES (2) ET PNEUMATIQUES (2) - MARTEAUX HYDRAULIQUES (2) ET PNEUMATIQUES (4) - MARTEAUX PNEUMATIQUES (4) ET COMPRESSEURS (2) - HYDRODÉMOLITION (VERSION 2)				
RÉPARATION DE LA DALLE INFÉRIEURE ET DE COLONNES - HYDRODÉMOLITION (VERSION 1) - MARTEAUX HYDRAULIQUES (2) - BÉTON PROJETÉ - JET DE SABLE			<p>Une lance à eau Deux lances à eau</p>	

NOTE : Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre d'équipements.

* Les équipements ont été considérés comme des sources ponctuelles ce qui implique une atténuation de 6 dB en doublant la distance.

Figure 25

Certains travaux comme l'épandage de produits tels les sels de déglacage et les abat-poussière sur les routes concernent le milieu terrestre mais ont des incidences aussi sur le niveau hydrique. Cette interaction possible doit être présente même si les aspects eau et sol sont scindés pour les présents besoins. Des exemples comme l'entretien d'hiver des infrastructures de transport, le décapage et le peinturage des structures métalliques des ponts et la problématique de la pollution dans le fleuve Saint-Laurent seront brièvement discutés.

L'entretien hivernal des infrastructures de transport

L'entretien hivernal vise à limiter et à contrôler au maximum la présence de neige et de glace sur les infrastructures de transport, à des conditions économiquement acceptables, afin d'assurer un écoulement satisfaisant de la circulation et de maintenir, à un très haut niveau, la sécurité des usagers (OCDE, 1989; Mathieu, 1986).

À cette fin, des fondants ou sels de déglacage comme le chlorure de sodium (NaCl) et le chlorure de calcium (CaCl_2) sont utilisés pour faire fondre la glace ou la neige tandis que des abrasifs comme le sable, le gravier ou la pierre concassée le sont pour rendre la chaussée moins glissante (Quy, 1990). Gélinas et Locat (1988) estimaient la quantité de sels épandus annuellement sur les routes par le ministère des Transports du Québec entre 500 000 et 700 000 tonnes, dans une proportion de 97,5 % de NaCl et de 2,5 % de CaCl_2 et d'une quantité équivalente appliquée sur les rues et les routes entretenues par les municipalités.

Le tableau 2 fournit des données récentes sur les quantités de sels (NaCl) et d'abrasifs utilisées par le ministère des Transports du Québec. Ainsi, pour la période 1988-1989 à 1991-1992, une moyenne annuelle de 680 236 tonnes de NaCl et de 712 386 tonnes d'abrasifs ont été utilisés sur les routes du Québec. Pour la période 1988-1989 à 1990-1991, la moyenne annuelle des besoins en CaCl_2 pour les travaux en régie et à contrat a été de 3 370 tonnes (MTQ, 1991b, 1991c, 1990b).

Même si le Québec utilise, en moyenne, plus de sels que tout autre pays, il s'avère que le ministère des Transports du Québec tend à utiliser moins de sels et plus d'abrasifs. D'autres intervenants vont dans ce sens, entre autres, la ville de Montréal qui a réduit de 50 % la quantité de chlorure de sodium et utilise maintenant un mélange de chlorure de sodium et de pierrailles, tout en expérimentant de nouveaux mélanges et des produits de remplacement du NaCl (Morency, 1992).

9/5

TABEAU 2 : QUANTITÉ DE NaCl ET D'ABRASIFS UTILISÉS PAR LES DIRECTIONS RÉGIONALES DU MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC SUR LES ROUTES DU QUÉBEC (1988-1992)

DIRECTION RÉGIONALE	NaCl				ABRASIFS			
	1988-1989 (t)	1989-1990 (t)	1990-1991 (t)	1991-1992 (t)	1988-1989 (t)	1989-1990 (t)	1990-1991 (t)	1991-1992 (t)
(01) Bas Saint-Laurent / Gaspésie	65 410	55 505	59 601	58 609	78 927	85 229	81 270	74 940
(02) Saguenay / Lac Saint-Jean	42 172	45 691	46 541	40 657	62 019	77 612	75 035	58 408
(3-1) Québec	74 172	67 790	80 217	72 909	56 906	79 749	56 804	68 950
(3-2) Chaudière/Appalaches	71 091	65 341	70 729	71 939	56 006	65 091	65 213	63 921
(04) Mauricie-Bois-Francs	47 767	57 457	52 992	60 368	46 504	53 793	44 860	53 296
(05) Estrie	35 435	35 806	41 124	46 646	73 983	85 348	77 423	76 419
(6-1) Drummond - Yamaska	36 027	29 221	26 202	27 807	14 700	18 750	11 781	16 928
(6-2) Montérégie	55 040	52 933	50 242	60 586	15 009	18 402	31 523	21 972
(6-3) Montréal	77 584	85 615	82 533	80 487	2 483	4 857	5 801	6 299
(6-4) Laurentides	88 458	51 170	55 118	49 419	56 478	53 470	48 502	62 162
(6-5) Lanaudière	--- (1)	33 906	26 128	28 321	--- (1)	19 786	18 053	20 129
(07) Outaouais	22 872	24 021	25 121	29 769	30 395	41 704	32 945	42 394
(08) Abitibi-Témiscamingue	43 204	36 886	39 142	32 351	66 133	76 204	78 953	76 537
(09) Côte-Nord	30 503	27 556	22 130	24 621	60 431	79 872	94 520	104 666
TOTAL (tonnes)	689 735	668 898	677 820	684 489	619 974	759 867	722 683	747 021
1988-1992 MOYENNE ANNUELLE (tonnes)	680 236				712 386			

(1) La région de Lanaudière a été créée durant la saison 1989-90. Autrefois, elle était intégrée à la région des Laurentides (6-4).

*: L'année 1986-87 a été, comparativement aux autres années, un hiver très doux.

Source : Michel Brown, MTQ, comm. personnelle, 1992, 1993.

Les sels de déglacage, en plus de leurs propriétés corrosives sur les véhicules et les infrastructures, ont des répercussions sur la qualité de l'eau des cours d'eau, des lacs et des puits de même que sur la végétation environnante (Mathieu, 1986). Ainsi, dans le cadre des évaluations environnementales, des études hydrogéologiques permettent de déterminer l'impact prévisible sur les sources d'eau potable des propriétaires situés à proximité des corridors routiers ou autoroutiers envisagés et d'établir, s'il y a lieu, des mesures d'atténuation. À cet égard, l'étude de la migration des sels dans l'aquifère de Trois-Rivières-Ouest a été riche d'enseignement (Locat et Gélinas, 1989; Gélinas et Locat, 1988).

De même, la construction du tronçon de l'autoroute 50 entre Lachute et Mirabel permettra l'application d'une mesure d'atténuation spécifique (BAPE, 1990). En effet, une portion du tracé de cette autoroute traverse la partie nord-ouest de la zone d'appel des puits de l'eau de source Naya appartenant à la compagnie Nora. Afin de contrer une infiltration des sels déglacants, une membrane de polyéthylène haute densité (HDPE) sera mise en place dans cette zone, lors de la construction, afin de capter les eaux de surface et de les diriger vers une zone sécuritaire située au nord de l'autoroute. En plus, les fossés au-delà de la limite ouest de cette zone d'appel seront étanchéisés (*ibid.*).

Un autre exemple de problème, rapporté dans le premier bilan de l'environnement (MENVIQ, 1988) et qui fait l'objet d'un suivi, est relié au bassin hydrographique du lac à la Truite dans la municipalité de Sainte-Agathe-Sud. L'utilisation non contrôlée des sels déglacants, depuis l'ouverture de l'autoroute 15 jusqu'à Sainte-Agathe-des-Monts, en 1972-1973, avait provoqué un accroissement important de chlorures dans les eaux de ce lac. En 1978, l'usage de sel était restreint sur le tronçon d'autoroute se drainant dans le lac. Les produits utilisés ces dernières années sont composés d'un sable mélangé avec 3 % de chlorure de sodium et 1 % de chlorure de calcium. La figure 26 illustre le patron d'évolution de la concentration de chlorures dans les eaux de ce lac depuis l'ouverture de l'autoroute en 1972 jusqu'en 1991 où la situation semble se stabiliser.

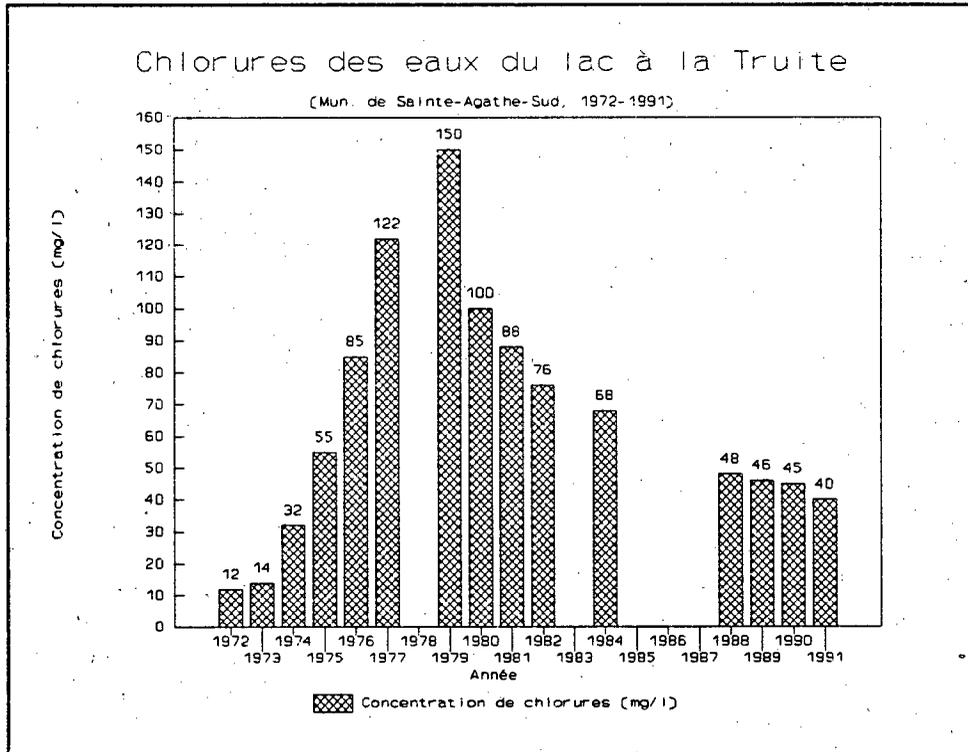


Figure 26

Le décapage et le peinturage des structures métalliques des ponts

Dans le cadre des opérations d'entretien, on doit procéder au décapage des structures métalliques des ponts afin de les protéger de la corrosion et d'une éventuelle détérioration. Même si depuis 1985, les peintures utilisées sont à base de zinc inorganique, de vinyle, de polyuréthane et d'époxy, il s'avère qu'auparavant - et c'était la pratique courante - les peintures contenaient des métaux toxiques comme du plomb (le plus toxique), du chrome et du zinc (Sorial, 1992). Or l'enlèvement éventuel de ces peintures, sans mesure de protection environnementale, génère des résidus sous forme de poussières et de fines particules qui peuvent contaminer l'air, le sol et l'eau en plus de représenter une atteinte potentielle à la santé et à la sécurité des êtres humains (*ibid.*).

Des mesures de protection environnementale comme l'utilisation de la bâche qui doit recouvrir complètement la surface du pont où sont exécutés les travaux, permettent de limiter la diffusion de ces déchets et de les récupérer (*ibid.*). Les travaux effectués, en 1991 par le ministère des Transports, au pont traversant la rivière Batiscan, sur la route 138 à Batiscan, peuvent, à cet égard, servir d'exemple.

La pollution dans le fleuve Saint-Laurent

Le fleuve Saint-Laurent joue un rôle important au niveau du transport maritime comme cela a été montré précédemment. En 1988, 19 000 navires ont transporté 111,8 millions de tonnes de biens dont 16,8 % étaient des liquides en vrac (Leclerc et Léveillé, 1990). Ces liquides sont constitués à 95,2 % de produits pétroliers, 4,0 % de produits chimiques et 0,8 % de produits alimentaires. Ils sont entreposés le long du Saint-Laurent. Ainsi en 1989, le parc d'entreposage hors-terre des liquides en vrac s'élevait à un peu plus de 7 millions de mètres cubes (dont 93,7 % de produits pétroliers, 4,8 % de produits chimiques et 1,5 % de produits alimentaires) entreposés dans 1 114 réservoirs (*ibid.*).

Tout ce transport de biens pose toutefois certains risques environnementaux et celui des produits chimiques et des produits pétroliers «pose indiscutablement les risques les plus graves» (Comité d'examen public des systèmes de sécurité des navires-citernes et de la capacité d'intervention en cas de déversements en milieu marin, 1990). Le cas du Rio Orinoco, échoué en octobre 1990 à l'île d'Anticosti est un exemple de déversement récent (100 tonnes de mazout) arrivé au Québec (Chabot, 1993).

Ainsi dans les années '80, 242 déversements de produits chimiques et 307 déversements de produits pétroliers ont été signalé au Québec. Malgré la difficulté de faire des estimations, Environnement Canada considère que les 641 déversements enregistrés de 1971 à 1988 représentent 4 000 tonnes de produits pétroliers dont 30 % déversés à la suite de 19 accidents maritimes (Comité d'examen public des systèmes de sécurité des navires-citernes et de la capacité d'intervention en cas de déversements en milieu marin, 1990). Entre mars 1991 et 1992, la Garde côtière canadienne a recensé 173 déversements de pétrole dans la voie maritime du Saint-Laurent (Chabot, 1993). La conservation de la richesse écologique de ce couloir fluvial unique au monde et fort vulnérable doit donc être assurée et des mesures spécifiques ont été proposées à cette fin (Comité d'examen public des systèmes de sécurité des navires-citernes et de la capacité d'intervention en cas de déversements en milieu marin, 1990).

Le transport par bateaux a une autre incidence d'importance, celle de favoriser l'introduction et le déplacement d'espèces par le déballastage, par l'accumulation des sédiments dans le fond des réservoirs d'eau, par la fixation aux ancres ou à la coque des bateaux. La Moule zébrée (*Dreissena polymorpha*) a été introduite dans les Grands Lacs probablement par l'eau de ballastage d'un navire en 1985 (Doyon et al., 1992). Cette moule a atteint le fleuve en 1989 et sa dispersion sur le continent américain est inévitable (*ibid.*). Une autre espèce exotique de moule désignée «quagga», a été découverte en août 1991 dans les Grands Lacs. Sa présence, vue l'âge des spécimens, daterait de 1989 (May et Marsden, 1992). Cette dernière a aussi été retracée au Québec (lac Saint-François et lac Saint-Louis) en de très faible concentration (Francoeur, 1992; Roberge, 1992).

3.4 LE SOL

L'aménagement et développement du territoire

Les infrastructures de transport ont un effet structurant sur l'aménagement et le développement du territoire. Ainsi au Québec, l'évolution très importante du nombre d'automobiles est liée à l'explosion démographique de l'après-guerre et à l'augmentation du niveau de vie (Tecsult et Option aménagement, 1992). La planification des réseaux routiers à une époque de croissance soutenue et sur la base de perspectives démographiques optimistes a réduit les contraintes de localisation des individus et des entreprises et permis l'extension urbaine le long des principales voies de circulation favorisant ainsi les banlieues (Martin, 1992). Incidemment, l'expansion sans précédent des banlieues est dépendante de l'automobile et répand même l'utilisation de ce mode de transport (Tecsult et Option aménagement, 1992). La construction de l'autoroute des Laurentides, dans les années 50, a permis le développement de l'industrie touristique de cette région alors que l'implantation de la voie réservée pour autobus sur le pont Champlain, dans les années 80, a contribué à l'accélération du développement de l'habitat de certaines municipalités de la Rive Sud de Montréal (Loranger, 1992). Cependant, la planification de l'aménagement du territoire et des systèmes de transport devra être intégrée pour rendre optimale l'efficacité énergétique des transports (Frappier et Sauvé, 1992a).

Les sols contaminés

Les sols contaminés constituent une problématique à laquelle le ministère des Transports du Québec est de plus en plus soucieux. Ainsi, même s'il procède à une caractérisation (préliminaire ou exhaustive selon le cas) avant d'acquérir des terrains à des fins d'activités de transport, et ce, afin de s'assurer de leur conformité à l'égard de la législation et de la réglementation environnementale existante, le ministère des Transports peut être responsable de la présence de contaminants dans le sol. C'est toujours possible quoique peu fréquent avec une fuite occasionnelle des réservoirs d'essence souterrains de son parc à carburant.

L'utilisation d'abat-poussière

La circulation sur des routes de terre ou de gravier soulève des nuages de poussière qui peuvent causer des problèmes de sécurité routière, de nuisances pour les gens habitant en bordure de ces routes et de croissance de la végétation (Sodexen avec la coll. Direction des substances dangereuses (MENVIQ), 1992). L'épandage de produits abat-poussière vise à réduire ces nuisances. Toutefois certaines craintes sont apparues quant à leur incidence sur l'environnement.

Ainsi depuis 1985, l'emploi d'huiles vierges ou usées comme abat-poussière est interdit. En 1989, la ministre de l'Environnement d'alors, Mme Lise Bacon, décrétait un moratoire sur l'épandage de tous les abat-poussière sur les routes du Québec à l'exception du chlorure de calcium et de l'eau, afin d'établir les pratiques acceptables au niveau environnemental.

À ce moment, les ministères de l'Environnement et des Transports du Québec étaient déjà mandatés pour réaliser une étude conjointe sur la caractérisation chimique et toxicologique de quatre abat-poussière (le chlorure de calcium, les lignosulfonates de calcium et d'ammonium et une émulsion bitumineuse, le RP 3000) et sur les risques environnementaux découlant de l'épandage de ces produits (*ibid.*).

Les abat-poussière doivent répondre aux caractéristiques suivantes: réduire la quantité de poussière soulevée, limiter le nombre d'épandages et de scarifications nécessaires, éviter d'être lessivés, présenter un niveau de toxicité et de bioaccumulation très faible, presque inexistant (*ibid.*).

L'évaluation globale a permis de tirer des conclusions dont les suivantes :

le chlorure de calcium est acceptable lorsqu'il est correctement utilisé. Il présente le niveau de toxicité le moins élevé mais il est très mobile;

les lignosulfonates sont chimiquement très complexes et sensibles au lessivage. Ils peuvent être acceptables si leur épandage respecte certaines recommandations;

le RP 3000 est, en fait, une émulsion huileuse contaminée avec diverses substances comme des hydrocarbures halogénés et des hydrocarbures aromatiques monocycliques. Son interdiction d'utilisation est justifiée. Ce produit présente le profil de toxicité le plus élevé envers l'écosystème aquatique et c'est le seul produit où des effets génotoxiques ont été décelés (*ibid.*).

Il est aussi recommandé d'homologuer tous les abat-poussière dans le but de prévenir la mise en marché de produits inadéquats. D'ailleurs les ministères de l'Environnement et des Transports, par l'intermédiaire du Bureau de normalisation du Québec (BNQ), sont à évaluer la faisabilité de normaliser l'utilisation de ces produits.

Bois traité

De 1988 à 1990, le ministère des Transports a utilisé 12 194,5 m³ de bois traité sous pression (5 098 515 pieds mesure planche) pour des fins d'entretien de ponts, de structures et de glissières de sécurité (tableau 3) (Hamann, 1991). Cela n'inclut pas les acquisitions de bois effectués par contrats de construction.

Or, le bois traité comprend des agents de préservation du bois comme le pentachlorophénol (PCP), la créosote ou un composé d'arséniate de cuivre comme l'arséniate de cuivre ammoniacal (ACA) ou l'arséniate de cuivre chromaté (CCA) qui peuvent produire des effets toxiques sur l'environnement et sur la santé humaine (*ibid.*).

TABLEAU 3 : QUANTITÉ ANNUELLE TOTALE DE BOIS TRAITÉ SOUS PRESSION UTILISÉE PAR LE MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (1988-1990)

RÉGION	1988		1988		1989		1989		1990		1990	
	CCA		ACA		CCA		ACA		CCA		ACA	
	PMP	M ³	PMP	M ³	PMP	M ³	PMP	M ³	PMP	M ³	PMP	M ³
1	215 591	519,50	57 760	141,50	271 250	650,15	0	0,00	236 280	569,35	56 985	127,65
2	73 600	177,35	28 160	66,15	30 614	73,80	17 766	42,70	29 840	73,65	38 600	93,00
3-1	88 552	207,90	162 844	392,40	18 977	48,80	61 086	147,20	61 850	149,00	41 347	101,75
3-2	165 035	397,70	97 841	227,50	198 687	478,75	167 701	361,45	252 149	596,25	0	0,00
4	75 233	181,30	58 864	141,60	104 354	251,45	76 516	174,80	173 206	418,20	0	0,00
5	78 967	189,40	83 401	201,00	35 527	84,15	45 115	108,70	103 412	249,20	42 474	104,65
6-1	27 846	67,10	17 195	41,70	8 266	19,90	4 362	10,55	0	0,00	26 210	64,30
6-2	0	0,00	35 250	87,50	46 800	117,00	0	0,00	43 212	104,10	34 183	86,70
6-3	0	0,00	61 400	153,50	0	0,00	25 600	64,00	25 633	61,75	19 167	50,25
6-4	68 933	166,10	41 192	97,65	56 640	128,35	82 775	199,45	71 240	171,75	37 620	73,20
6-5	22 333	53,85	30 887	74,40	66 107	159,30	21 813	55,40	51 884	125,00	25 696	55,45
7	66 678	157,70	0	0,00	20 154	54,20	47 964	115,60	34 166	80,50	80 683	194,40
8	159 198	383,60	28 849	67,30	76 436	179,90	95 538	230,40	113 511	272,45	0	0,00
9	43 780	105,50	0	0,00	47 620	118,50	0	0,00	82 110	198,30	0	0,00
TOTAL:	1 085 746	2 607,00	703 643	1 692,20	981 432	2 364,25	646 236	1 510,25	1 278 493	3 069,40	402 965	951,35

CCA : Bois traité à l'arséniate de cuivre chromaté (Pin rouge)

ACA : Bois traité à l'arséniate de cuivre ammoniacal (Pin rouge ou Pruche de l'Est)

PMP : Pied mesure planche

M³ : Mètre cube

RÉGION : (1) Bas Saint-Laurent - Gaspésie; (2) Saguenay - Lac Saint-Jean; (3-1) Québec; (3-2) Chaudières-Appalaches; (4) Mauricie - Bois-Franc; (5) Estrie; (6-1) Drummond-Yamaska; (6-2) Montérégie; (6-3) Montréal; (6-4) Laurentides; (6-5) Lanaudière; (7) Outaouais; (8) Abitibi-Témiscamingue; (9) Côte-Nord.

Toutefois le bois traité ne comporte pas le même risque puisque la solution préservative utilisée pour traiter le bois imprègne les fibres de bois sur plusieurs centimètres de profondeur. Ainsi fixés, les produits chimiques peuvent difficilement s'échapper quoique l'exposition au soleil et aux micro-organismes ainsi que le contact avec le sol et l'eau (douce ou salée) peuvent accroître la vulnérabilité du bois traité au lessivage des substances toxiques (*ibid.*).

Avec l'établissement d'une norme sur le bois d'oeuvre, le ministère des Transports a convenu, en 1992, de n'utiliser que du bois d'oeuvre traité aux arseniates de cuivre (ACA, CCA) puisqu'il présente moins de risque pour l'environnement et pour la santé des travailleurs (Breton, 1992).

Les pneus hors d'usage

En 1990, il y avait environ 2,5 millions de pneus d'origine c'est-à-dire qui équipent les véhicules neufs, toutes catégories, et 6,3 millions de pneus hors d'usage générés annuellement (Recyc-Québec, 1991). Les pneus hors d'usage peuvent être utilisés tels quels ou après réchappage. La production totale des réchappeurs québécois, en 1991, est estimée à 618 000 pneus réchappés (Petitpas, 1992). Certains pneus sont enfouis ou recyclés mais beaucoup sont entreposés.

Le Québec comptait, en 1989, 120 dépôts de pneus hors d'usage dont 93 contiennent moins de 25 000 pneus. La quantité totale de pneus entreposés est évaluée à 11 671 300 pneus (MENVIQ, 1989). Ces dépôts présentent des risques d'accidents que le Québec a connu avec le dépôt de pneus incendiés de Saint-Amable dont la restauration est amorcée (Desmarais, Thériault et Halde, 1992).

La gestion des pneus hors d'usage devrait respecter la politique de gestion intégrée des déchets solides c'est-à-dire les 3 RV (réduction à la source, réemploi, recyclage et valorisation énergétique) considérant que le quatrième R, celui de la récupération, est compris dans tous les volets sauf la réduction à la source (Petitpas, 1992).

Les déchets générés par les activités du ministère des Transports

Les activités du ministère des Transports du Québec génèrent différents types de déchets en quantité variable. Certains de ces déchets sont caractérisés comme déchets dangereux, d'autres comme déchets solides et d'autres enfin sont des déchets non réglementés (Sorial et al., 1992).

L'ensemble de ces déchets peut être subdivisé en plusieurs catégories dont les barils de 205 litres (vides ou contenant un produit périmé ou inutilisable), des produits d'éclairage comme des lampes usagées contenant des éléments toxiques ou dangereux, des équipements contenant des biphényles polychlorés (BPC), des produits nécessitant des précautions particulières lors de leur entreposage et de leur élimination et finalement des déchets générés par l'utilisation des produits domestiques courants (*ibid.*).

Un programme de gestion de ces déchets, présentement en élaboration, vise plusieurs objectifs comme de respecter les obligations édictées par les diverses réglementations reliées à la gestion des déchets, d'uniformiser les interventions du Ministère, de développer une philosophie de minimisation des déchets et d'évaluer le risque associé à chacun des déchets générés (*ibid.*).

3.5 LA VÉGÉTATION, LA FAUNE ET LE PAYSAGE

L'établissement et l'entretien d'infrastructures de transport ne se réalisent pas sans incidence sur la végétation, la faune et le paysage. Quelques aspects comme la conservation de la flore, le contrôle de la végétation, les accidents routiers et les animaux, la remise en végétation et le paysage illustrent ces propos.

Conservation de la flore

La présence d'espèces végétales rares ou susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables est un des aspects considérés lors des évaluations environnementales. Lorsque des inventaires confirment la présence de telles plantes, des mesures d'atténuation spécifiques peuvent être prises. Ainsi, pour la route 138, des efforts ont été faits pour éviter d'exploiter du roc sur les falaises, les talus d'éboulis et les fens de certains sites de la Minganie, riches en plantes rares (tableau 4) (Beaumont, 1992; Couillard et al., 1988).

TABLEAU 4 : TAXONS D'INTÉRÊT INVENTORIÉS DANS LA ZONE D'ÉTUDE DU TRONÇON DE LA ROUTE 138 ENTRE HAVRE-SAINT-PIERRE ET BAIE-JOHAN-BEETZ

TAXON	STATUT	AFFINITÉ GÉOGRAPHIQUE	HABITAT
<i>Arethusa bulbosa</i> L. (Aréthuse bulbeuse)	♥, ☉	N.-E. américaine boréale à sa limite nord	Bog
<i>Asplenium viride</i> Huds. (Asplénie verte)	♥	Circumhémisphérique boréale de distribution disjointe	Falaise morte
<i>Carex microglochin</i> Wahl. (Carex à petite arête)		Circumhémisphérique arctique-alpine à sa limite sud	Lande
<i>Cirsium foliosum</i> (Hook.) DC (<i>C. scariosum</i> Nutt.) (Chardon de Mingan)	♥, ☉, ♦	Cordillérienne alpine	Cordon littoral
<i>Cypripedium calceolus</i> L. var. <i>planipetalum</i> Vict. & Rousseau (Cypripède jaune var. à pétales plats)	♥, ☉	Endémique du golfe Saint-Laurent arctique	Lande
<i>Erigeron acris</i> L. var. <i>elatus</i> (Hook.) Cronq. (Érigéron âcre var. élevé)		Nord américaine boréale de distribution disjointe	Falaise morte
<i>Gymnocarpium robertianum</i> (Hoffm.) Newm. (Dryoptéride de Robert)	♥, ☉, ♦	Circumhémisphérique boréale de distribution disjointe	Falaise morte
<i>Juncus triglumis</i> L. (Jonc à trois fleurs)		Circumhémisphérique arctique-alpine à sa limite sud	Lande
<i>Kobresia simpliciuscula</i> (Wahl.) Mack. (Kobrésie à tige simple)		Circumhémisphérique arctique-alpine à sa limite sud	Lande
<i>Poa glauca</i> L. (Pâturin glauque)		Circumhémisphérique arctique-alpine (addition)	Falaise morte
<i>Primula egaliksensis</i> Wormsk. (Primevère du Groënland)		Nord-américaine arctique à sa limite sud	Plate-forme, falaise vive

TAXON	STATUT	AFFINITÉ GÉOGRAPHIQUE	HABITAT
<i>Primula stricta</i> Hornem. (Primevère dressée)		Circumhémisphérique arctique-alpine à sa limite sud	Plate-forme
<i>Pyrus arbutifolia</i> (L.) L. f. var. <i>nigra</i> Willd. (Poirier à feuilles d'Arbosier var. noir)		Nord américaine boréale à sa limite nord	Fen
<i>Taraxacum lacerum</i> Greene (Pissenlit à feuilles lacérées)		Nord américaine arctique à sa limite sud	Falaises morte et vive
<i>Taraxacum latilobum</i> DC (Pissenlit à larges lobes)	⊙	Nord américaine boréale (addition)	Falaise vive
<i>Taraxacum laurentianum</i> Fern. (Pissenlit du Golfe)	⊙	Endémique du golfe Saint-Laurent arctique	Cordon littoral, falaise vive
<i>Thalictrum alpinum</i> L. (Pigamon alpin)	♥	Circumhémisphérique arctique-alpine à sa limite sud	Lande, fen
<i>Viola cucullata</i> Ait. (Violette cucullée)		Nord américaine tempérée à sa limite sud	Fen
<i>Woodsia glabella</i> R. Br. (Woodsia des falaises)		Circumhémisphérique boréale (addition)	Falaise morte

Légende : (♥) espèce rare au Québec selon Bouchard et al. (1983); (♦) espèce rare au Canada selon Argus et Prior (1990); (⊙) espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable selon Lavoie (1992).

Des solutions sont explorées pour l'exploitation de carrières qui permettront de conserver les falaises et leur végétation intactes, de limiter au minimum les impacts sur les tourbières et ce, tout en réduisant leur impact visuel (Service de l'environnement, 1993).

Le contrôle de la végétation

L'entretien du réseau routier requiert un certain contrôle de la végétation. Par exemple, l'opération de nettoyage des fossés et des décharges est importante pour le maintien de la qualité de la chaussée. Des plantes comme le Phragmite commun (*Phragmites communis*) envahissent les fossés de drainage des abords routiers et peuvent les bloquer causant ainsi des augmentations de niveaux d'eau (Vézina, 1987; Montplaisir, 1982). En 1989-1990, ces travaux ont été exécutés sur 2 645 km du réseau routier dont la plus grande partie (66,1 %) sur des chemins municipaux (figure 27). Les résultats de cette opération fluctuent annuellement et sont passés d'un minimum de 2 481 km, en 1985-86, à un maximum de 3 177 km en 1987-1988 (Gauthier et al., 1991).

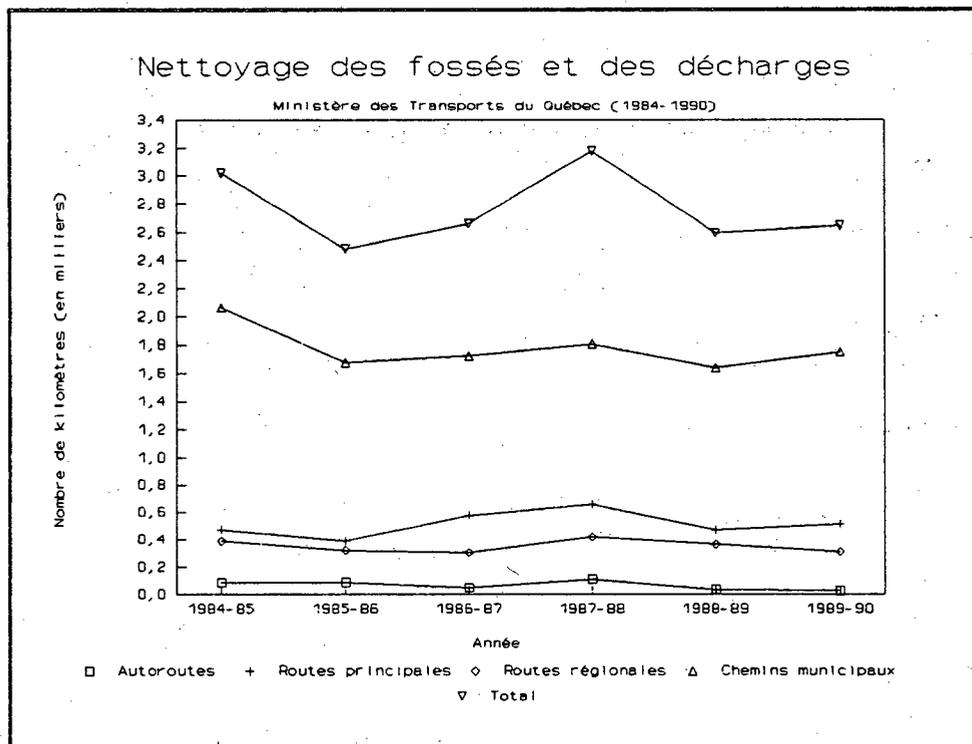


Figure 27

Les plantes peuvent aussi diminuer la visibilité des garde-fous, des accotements et des panneaux de signalisation réduisant alors la sécurité du public voyageur. Dans ce cas, il y a, certes, le programme de contrôle chimique de la végétation qui existe depuis plusieurs années et qui, annuellement, doit être autorisé par le ministère de l'Environnement du Québec. Ce programme concerne la végétation située à proximité de structures comme les garde-fous, les lampadaires, les délinéateurs, etc. Il est appliqué principalement sur les autoroutes et les routes principales (tableau 5).

Les quantités d'herbicides utilisés et les superficies mentionnées pour les années 1988, 1989 et 1990 représentent la tendance des cinq (5) dernières années puisque les années 1987 et 1991 ont été marquées, respectivement, par des contretemps d'ordre administratif et budgétaire. Ces données ne tiennent pas compte du traitement de stérilisation appliqué, lors de la construction d'infrastructure routière, autour de la base des lampadaires et des poteaux supportant les panneaux de signalisation et sous les glissières de sécurité.

Depuis 1991, le suivi environnemental de ce programme est établi et assuré par le Service de l'environnement du ministère des Transports du Québec. Cela permet de mieux cerner encore ce type d'intervention et de réorienter le programme, s'il y a lieu.

Toutefois les façons les plus courantes de contrôler la végétation sont liées à la tonte de gazon, au fauchage et au débroussaillage. Les superficies ou longueurs annuelles moyennes de dépendances vertes suivantes ont l'objet de ces traitements :

- Tonte de gazon : 18 598,8 ha
(1980 - 1990);
- Fauchage : 4 808,6 ha 21 762,4 km
(1990 - 1991) (1980 - 1989);
- Débroussaillage
manuel : 266,8 ha 4 801,9 km
(1990 - 1991) (1980 - 1989);
- Débroussaillage
mécanique : 1 411,7 ha 3 713,4 km
(1990 - 1991) (1980 - 1989);

(Données du système 5223; MTQ, 1991a).

TABLEAU 5 : PROGRAMME DE CONTRÔLE CHIMIQUE DE LA VÉGÉTATION DES DÉPENDANCES VERTES DU RÉSEAU ROUTIER DU MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (1987 - 1991)

CATÉGORIE DE PRODUIT	NOM COMMERCIAL	MATIÈRE ACTIVE (M.A.)	1987 Q/S	1988 Q/S	1989 Q/S	1990 Q/S	1991 Q/S	TOTAL PAR CATÉGORIE DE PRODUIT
Contrôle de croissance	Royal MH60SG	Hydrazide maléique	70,5 kg/9 ha (42 kg M.A.)	1 328 kg/166 ha (797 kg M.A.)	1 320 kg/165 ha (792 kg M.A.)	556 kg/70 ha (334 kg M.A.)		3 274,5 kg/410 ha (1 965 kg M.A.)
Stérilisation de sol	Spike 80W	Tébutiuron	200 kg/25 ha (170 kg M.A.)	925 kg/119 ha (762 kg M.A.)	2 176 kg/272 ha (1 751 kg M.A.)	567 kg/71 ha (454 kg M.A.)	205 kg/26 ha (166 kg M.A.)	4 175 kg/523,1 ha (3 394,8 kg M.A.)
	Simmaprim Nine-T	Simazine				100 kg/10 ha (90 kg M.A.)	2 kg/0,1 ha (1,8 kg M.A.)	
Débroussaillant	Garlon	Triclopyr				2 040 kg/255 ha (979 kg M.A.)		2 040 kg / 502 ha 2 470 l / 502 ha (1 720 kg M.A.)
	Tordon	2,4-D			890 l/89 ha (214 kg M.A.)	1 580 l/158 ha (379 kg M.A.)		
		Piclorame			(53 kg M.A.)	(95 kg M.A.)		
Herbicide sélectif	Glean	Chlorsulfaron			11,6 kg/165 ha (8,7 kg de M.A.)			11,6 kg/165 ha (8,7 kg M.A.)
TOTAL PAR ANNEE	Quantité d'herbicides utilisés		270,5 kg	2 253 kg	3 507,6 kg 890 l	3 263 kg 1 580 l	207 kg	
	Superficie		34 ha	285 ha	691 ha	564 ha	26,1 ha	
	Quantité de matière active		212 kg	1 559 kg	2 818,7 kg	2 331 kg	167,8 kg	

Source : Éric Charbonneau, MTQ, comm. personnelle, 1992

C'est d'ailleurs en encourageant la tonte, à des périodes particulières, que le ministère des Transports contribue au contrôle de l'Ambrosie à feuilles d'Armoise, la Petite Herbe à poux (*Ambrosia artemisiifolia*) présente dans les dépendances vertes des infrastructures routières.

Le pollen de cette plante, une mauvaise herbe trouvée autant dans les champs en culture, les terrains vagues que le long des routes et des clôtures (Frankton et Mulligan, 1974), est considéré comme la plus importante cause de rhinite allergique saisonnière soit le rhume des foins. En effet, cette espèce contribue à plus du tiers du pollen qui se dépose au sud du Québec (3 500 tonnes de pollen sur le territoire québécois) (Comtois et Gagnon, 1990). Ainsi, pendant la saison de floraison, les concentrations moyennes de grains de pollen vont de plusieurs dizaines à plusieurs centaines de grains de pollen par mètre cube d'air. Plusieurs milliers de ces grains sont inhalés chaque jour par un individu et près d'une personne sur 10 déclenche les symptômes du rhume des foins (*ibid.*).

Les accidents routiers et les animaux

Lors des évaluations environnementales effectuées pour des projets d'infrastructures de transport, les aspects fauniques et sécurité des utilisateurs, entre autres, sont pris en considération.

Il s'est ainsi produit 171 024 accidents impliquant des véhicules routiers au Québec, en 1991, une diminution de 13,5 % du nombre des accidents routiers du Québec par rapport à 1980 (Paquet, 1992, 1991, 1985). Par contre, le nombre d'accidents de véhicules routiers impliquant un animal a, lui, connût une augmentation de 147,6 % passant de 1 209 (soit 0,6 % du nombre total d'accidents), en 1980, à 2 993 (soit 1,8 % du nombre total d'accidents) en 1991 dont la plus grande partie (94,9 % en 1991) n'occasionne pas de dommages corporels (figure 28). Le nombre de victimes humaines résultant de ce type d'accidents représentent 0,4 % du nombre total des victimes. La plus grande partie des victimes ont des blessures légères et les décès représentent 4,4 % des victimes d'accidents routiers avec animaux et 0,02 % du total des victimes de 1991 (figure 28).

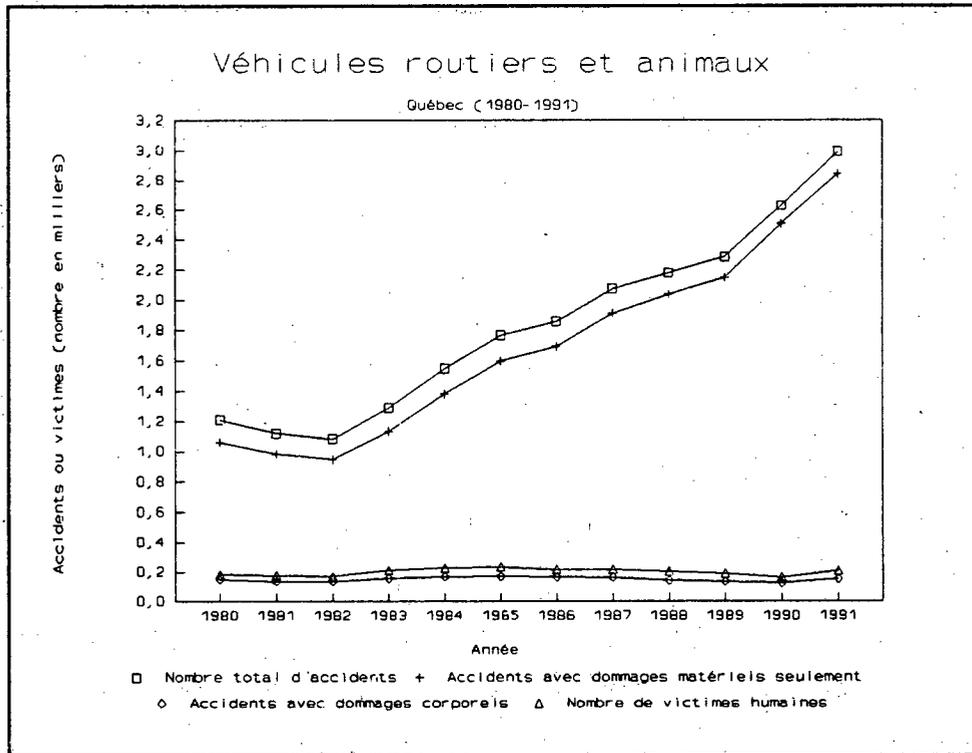


Figure 28

Les Cervidés constituent un groupe faunique souvent impliqués dans ce type d'accidents comme l'illustre la figure 29. Depuis 1980, le nombre de décès, relevé annuellement, de Cerfs de Virginie (*Odocoileus virginianus*) a augmenté de 312 % (soit plus que quadruplé) passant de 584 bêtes à 2 406 bêtes alors que celui des Orignaux (*Alces alces*) variant de 226 décès en 1986 à 312 en 1980 et 1983 (263 décès notés en 1990) a diminué de 15,7 % pour la même période.

Il semble que l'étendue du réseau routier, l'augmentation de la circulation automobile et la vitesse de roulement des utilisateurs soient des causes humaines à la hausse des collisions impliquant des Cervidés tout comme leur aire de répartition (celle de l'Orignal est plutôt éloignée du réseau routier), leur fréquentation des bordures de routes (particulièrement le Cerf de Virginie) et l'augmentation appréciable des populations de Cerf de Virginie (Dupont et Pontbriand, 1991).

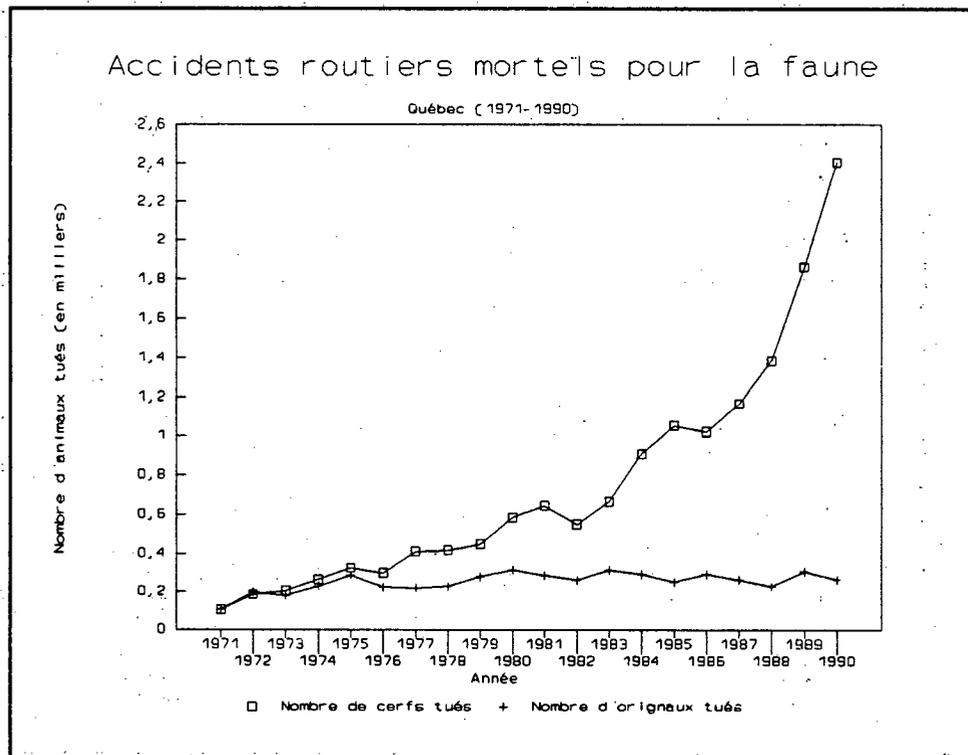


Figure 29

Quoiqu'il faille approfondir encore nos connaissances sur ce phénomène, il reste qu'une mesure de prévention serait de sensibiliser la population aux collisions routières impliquant la faune.

Remise en végétation

La construction ou le réaménagement d'une infrastructure de transport implique, parfois, la traversée, par exemple, d'un espace boisé. Ainsi de 1989 à 1991, une moyenne annuelle de 211,7 ha a fait l'objet de contrat de déboisement lors de la construction d'infrastructures de transport (il faudrait en plus ajouter la superficie totalisant la moyenne annuelle de quelque 41 projets de déboisement non délimités) et de 81,2 ha effectuée en régie (Direction de la construction, 1991; données du système 5223; MTQ, 1991a).

La remise en végétation, la végétalisation, constitue une façon de favoriser la cicatrisation du paysage végétal lors de l'implantation d'infrastructures de transport et d'harmoniser ces infrastructures avec l'environnement. Pour la période de 1985 à 1991, le ministère des Transports a appliqué, dans le cadre de contrat de construction d'infrastructures les quelques traitements suivants sur les superficies moyennes annuelles:

Ensemencement mécanique : 104 865,9 ha;

Ensemencement hydraulique : 1 989 422 ha;

Engazonnement par plaques : 212 382,3 ha;

(Direction de la construction, 1991, 1990, 1989, 1988, 1987, 1986, 1985).

Il faudrait, de plus, considérer les travaux fait en régie au niveau de l'engazonnement qui couvrent en moyenne annuelle, pour la période de 1989 à 1991, 68 003,7 ha (Données du système 5223; MTQ, 1991a).

La plantation de végétaux fait aussi partie de l'éventail des travaux effectués. Ainsi il a été planté, dans le cadre des ouvrages d'infrastructures de transport donnés à contrat, de 1985 à 1991 : 3 496 conifères, 3 674 feuillus, 56 134 arbustes (Direction de la construction, 1991, 1990, 1989, 1988, 1987, 1986, 1985). Dans les efforts de reboisement effectués par le ministère des Transports du Québec (entre autres, le programme Forêt Voir), il faudrait aussi considérer la plantation des espèces suivantes de 1989 à 1991 : Épinette blanche (*Picea glauca*; 34 500 plants), Épinette de Norvège (*Picea abies*; 60 351 plants); Mélèze laricin (*Larix laricina*; 15 000 plants); Orme d'Amérique (*Ulmus americana*; 12 050 plants); Bouleau jaune (*Betula allegheniensis*; 37 508 plants); Chêne rouge (*Quercus rubra*; 2 600 plants); Viorne trilobée (*Viburnum trilobum*; 1 000 plants); Caragana (*Caragana arborescens*; 27 414 plants); Sumac vinaigrier (*Rhus typhina*; 1 000 plants).

Paysage

La prise en compte du paysage permet une meilleure intégration des infrastructures de transport. Par exemple, le tronçon Tenaga-Burnet de l'autoroute 5 s'inscrit sur un territoire voué à la conservation sous l'égide de la Commission de la Capitale nationale. Grâce à la collaboration et la concertation de plusieurs intervenants, il a été possible de localiser le mobilier routier de façon à conserver le maximum de boisé attenant au corridor routier, de localiser une halte routière dans un site ayant un potentiel panoramique et d'implanter des tunnels aménagés pour les skieurs de fond. Plusieurs autres recommandations ont permis, tout en assurant le confort et la sécurité des usagers, de réaliser un projet qui ne pourra que concourir à la promotion touristique et à la vitalité socio-économique du territoire dans le respect de l'environnement.

3.6 LES PATRIMOINES ACTUELS ET PASSÉS

La prise en considération des besoins des populations est essentielle pour l'élaboration de projets d'infrastructures de transport. Ainsi des processus de consultation et d'information sont de plus en plus mis en place pour que les gens puissent participer aux prises de décision. Par exemple, dans le cadre du Programme d'amélioration des aéroports nordiques, les communautés ont participé à la décision de construire des aéroports et aux études d'impact sur l'environnement où leurs perceptions et connaissances étaient intégrés. Les conseils municipaux, les chasseurs et les pêcheurs d'expérience, les cueilleurs de petits fruits et les intervenants du milieu ont été rencontrés et l'ensemble de la population consulté via les radios locales. La construction de ce réseau aéroportuaire a débuté en 1984 à Ivujivik et se terminera avec la construction de l'aéroport d'Umiujaq déjà en marche.

Le ministère des Transports du Québec, par son Service de l'environnement, s'assure, depuis maintenant plus de 10 ans, qu'aucun vestige ancien ne soit irrémédiablement détruit lors de la réalisation d'un projet d'infrastructure de transport.

Ainsi, le Programme d'amélioration des aéroports nordiques a permis d'inventorier quelque 233 sites archéologiques comprenant 1 320 structures d'habitation et 544 structures d'autre nature, et ce, pendant quatre saisons d'activités archéologiques. Dans un autre cas, l'inventaire archéologique, préalable à la construction d'un tronçon de l'autoroute 20 à Rimouski, a permis de découvrir et de fouiller un site de la période paléo-indienne (les premiers Amérindiens à avoir occupé le territoire), site daté à 8 150 ans avant-aujourd'hui soit le plus vieux site daté du Québec (Dumont, 1992).

3.7 LA SANTÉ

3.7.1 LES TRAUMATISMES LIÉS AU TRANSPORT

Les traumatismes liés aux accidents concernent les différents modes de transport et plusieurs catégories d'usagers comme les passagers, les cyclistes, les piétons, etc. Les traumatismes routiers sont particulièrement importants du point de vue de la santé publique.

Les traumatismes routiers

En effet, en 1991, le nombre total d'accidents impliquant des véhicules routiers atteint 171 024 accidents. Depuis 1987, le nombre total des accidents de véhicules routiers diminue et, en 1991, il se rapproche des plus bas niveaux d'accidents observés pour la période 1980 à 1991, soit ceux de 1982 et 1983 avec respectivement 158 519 et 162 936 accidents (figure 30). La récession économique avait alors entraîné une moins grande consommation d'essence, une diminution de ventes de véhicules, une plus faible utilisation de la route et une réduction de la vitesse des véhicules par souci d'économie d'essence (Beaulne et al., 1991).

En 1991, le nombre total de victimes d'accidents corporels s'élève à 52 003 victimes dont 1 006 décès soit le nombre le plus bas depuis 1961 (Paquet, 1992). Les accidents ne causant que des dommages matériels représentent 78 % de l'ensemble des accidents. En fait, au cours du XX^e, plus de deux millions de Québécois auront été blessés lors d'accidents. De plus, le total des décès et du déficit de naissances liés au décès des jeunes adultes, correspond, grosso modo, au nombre des naissances québécoises de l'année 1967 et équivaldrait à la disparition de cette génération au complet (Beaulne et al., 1991).

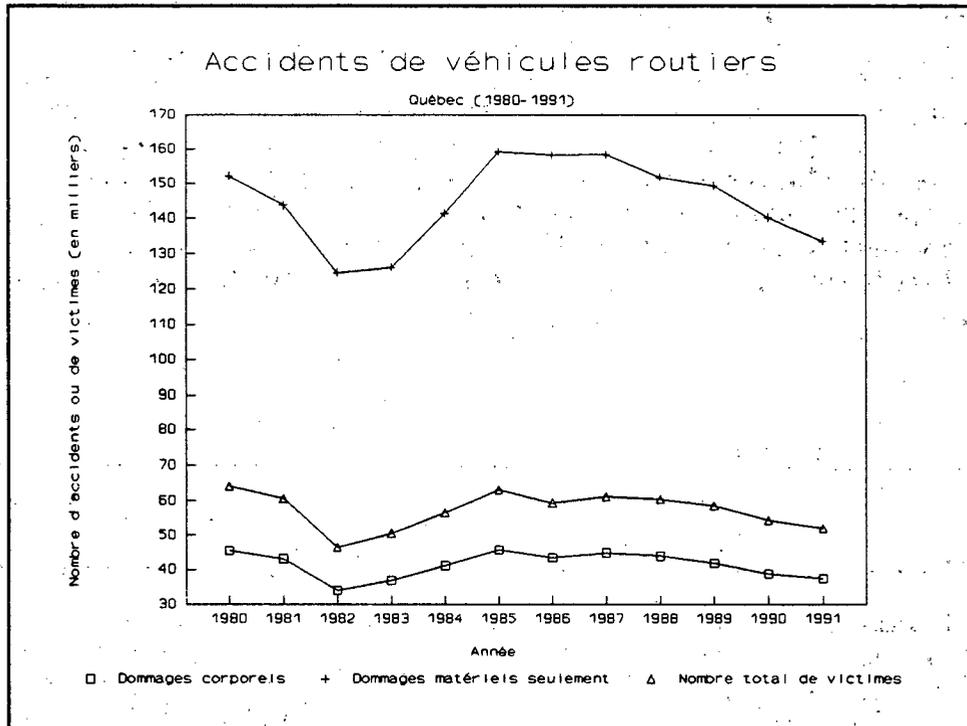


Figure 30

La figure 31 illustre quelques statistiques sur les accidents impliquant des bicyclettes. Ainsi, en 1991, les 4 103 victimes des 4 308 accidents impliquant des bicyclettes représentent une augmentation de 9,2 % par rapport à l'année 1990 et de 36,4 % par rapport à 1982 (Paquet, 1992, 1991, 1987). En comparaison, le nombre total de piétons, objets d'accidents, est du même ordre soit 4 382 victimes sur un total de 4 052 accidents les impliquant avec des véhicules routiers. Il a diminué de 6,8 % par rapport à 1990 mais il est un peu plus élevé (3,6 %) que le nombre observé en 1982 (*ibid.*).

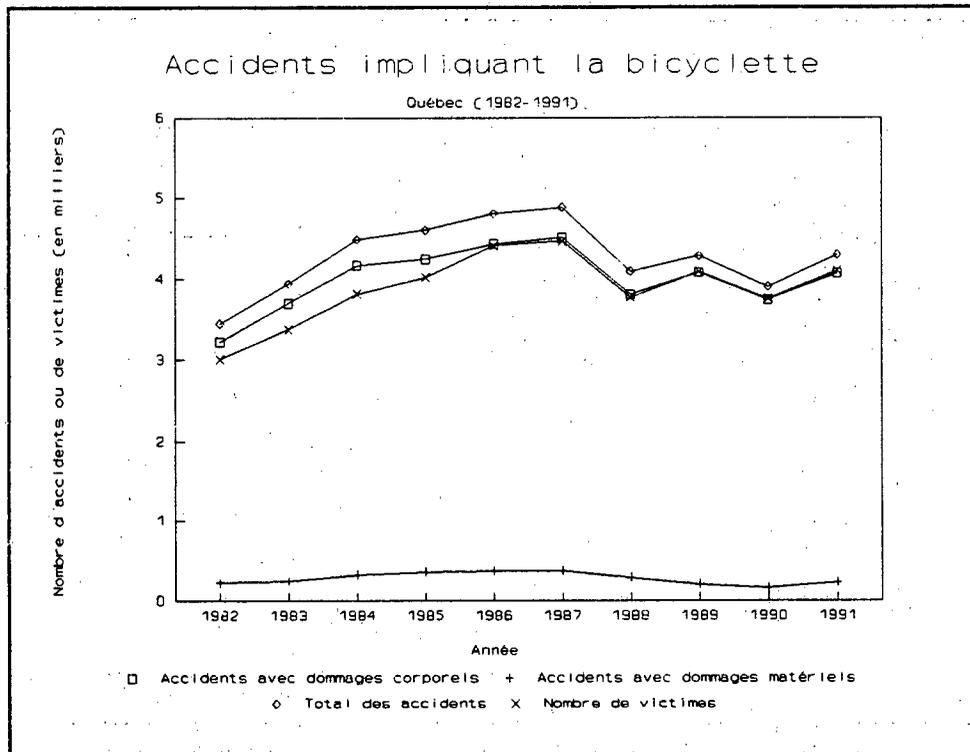


Figure 31

Les traumatismes ferroviaires, aériens et maritimes

En 1989, 146 accidents ferroviaires sont survenus au Québec, la plupart résultant d'accidents aux passages à niveau (103 accidents) et de déraillements (30 accidents). Il y a eu 20 victimes tuées et 72 blessées (figure 32).

Bien qu'il puisse y avoir des variations importantes du nombre d'accidents aériens au Québec, ceux-ci ont diminué de 1980 à 1989 passant de 139 à 77 accidents. Ce nombre a baissé jusqu'à 61 accidents en 1986. Quant aux victimes, soulignons qu'en 1989, il y en avait 59 (25 décès et 34 blessés); en 1983, 40 et en 1980, 88 (figure 33).

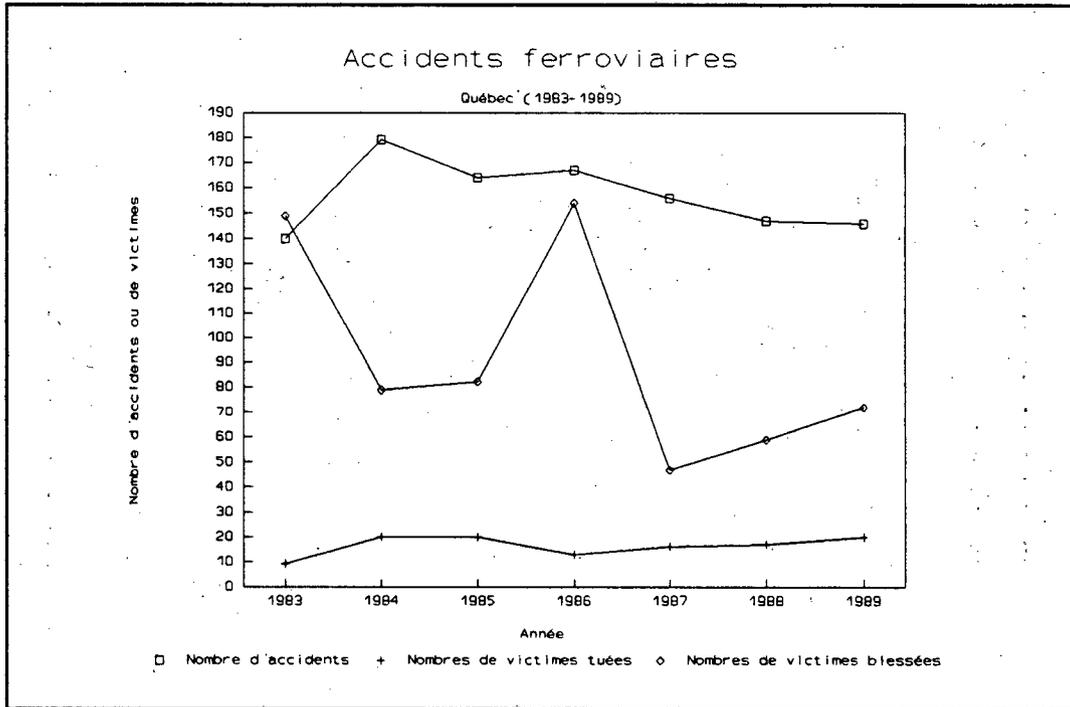


Figure 32

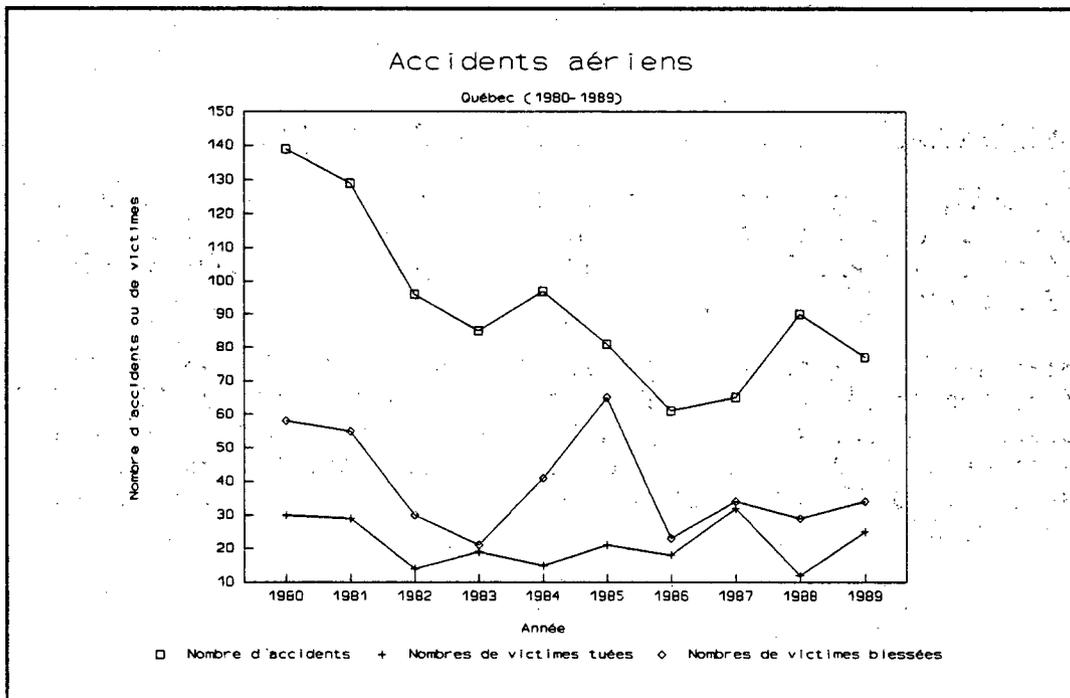


Figure 33

De 1981 à 1989, les sinistres maritimes signalés dans la région canadienne des Laurentides, correspondant en bonne partie au Québec, sont passés de 121 à 172, avec 93 accidents en 1982. Les décès maritimes ont totalisé pour les mêmes années 10 et 16 décès. Par contre, en 1988, il n'y a qu'un seul décès et en 1982, 17 décès. Ces données ne tiennent toutefois pas compte des bateaux de plaisance (figure 34).

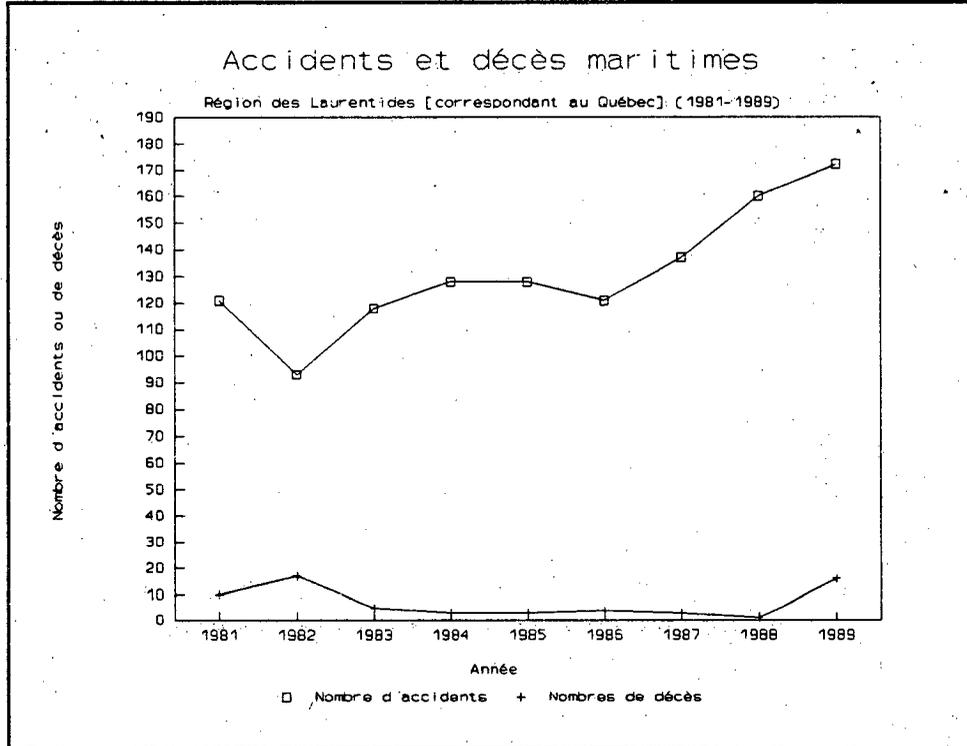


Figure 34

3.7.2 LES POLLUTIONS LIÉES AU TRANSPORT

Les diverses pollutions reliées au transport peuvent avoir des effets sur la santé des personnes (OCDE, 1991). L'exemple de la pollution sonore découlant de la circulation routière est éloquent car, même si la perception du bruit varie beaucoup d'une personne à l'autre, il apparaît clairement qu'une personne exposée à un niveau sonore élevé pourra ressentir des effets physiologiques, des effets comportementaux ou des effets psychologiques (Lussier et al., 1987; Girard et Lussier, 1988). Il en est de même du bruit des aéronefs et du transport ferroviaire. Des interventions aux niveaux des émissions à la source et des infrastructures routières peuvent atténuer l'intensité du bruit.

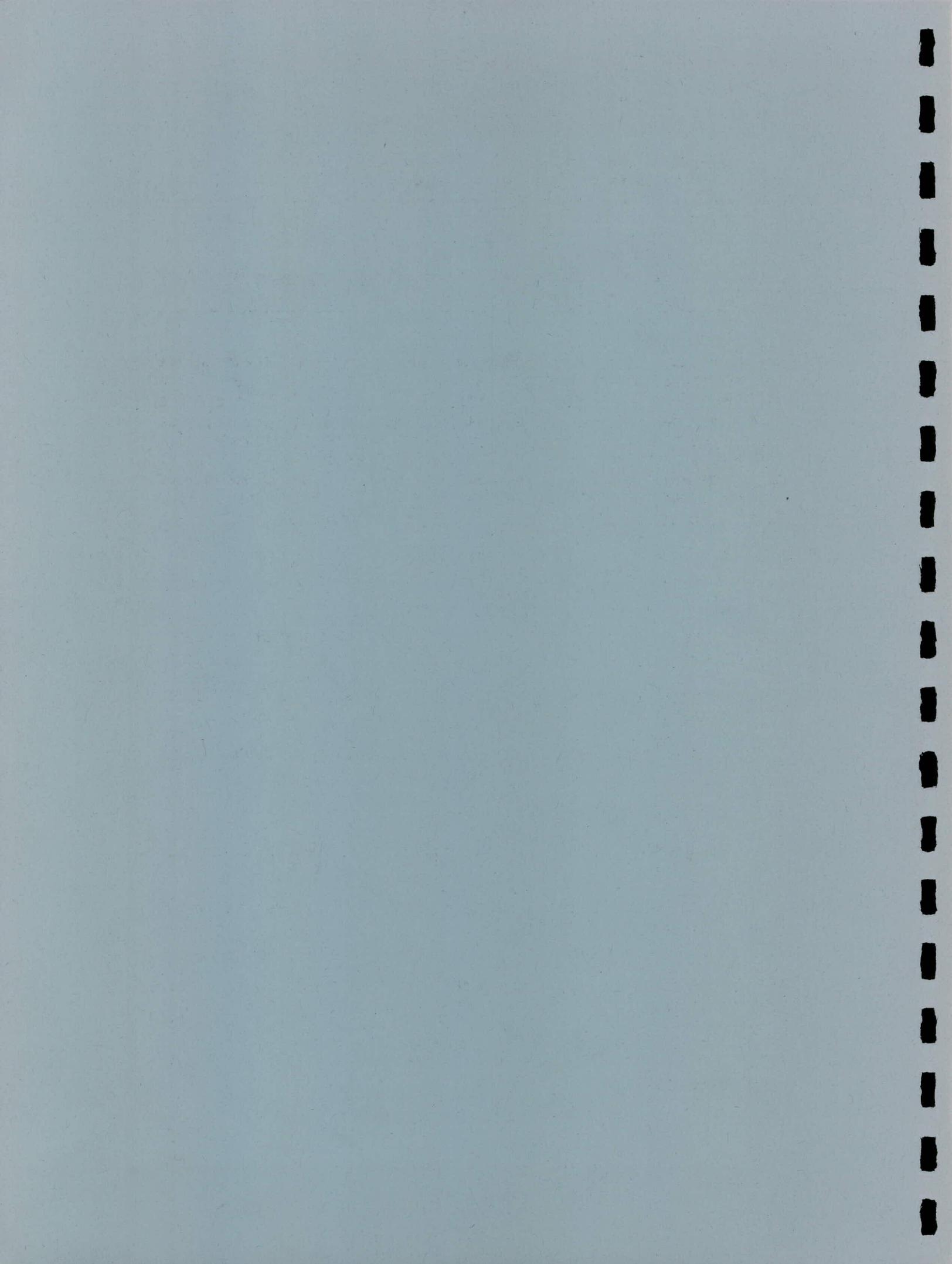
Les principaux polluants atmosphériques émis par les transports peuvent aussi avoir des effets directs et indirects sur la santé comme l'illustre le tableau 6. Ces polluants sont surtout sensibles dans les villes, là où des niveaux de pollution élevés et nocifs peuvent être trouvés. De plus, ils sont transportés à grande distance et, par leur contribution à l'effet de serre, interviennent même à l'échelle planétaire (OCDE, 1991).

L'effet de coupure provoqué par les voies de circulation dans les zones habitées peut créer des difficultés de franchissement particulièrement pour les piétons, réduire l'identité physique et sociale de certains quartiers, créer des barrières et nuisances visuelles, de même que perturber des mécanismes commerciaux (Lamure, 1989). Toutes ces incidences sur la qualité de vie des citoyens sont considérées lors de l'évaluation environnementale des projets liés aux infrastructures de transport.

Tableau 6 : Effets sur la santé de quelques polluants atmosphériques

Polluants	Effets sur la santé
Dioxyde de soufre	Maladies respiratoires chez les personnes ayant une propension à l'asthme et à la bronchite.
Monoxyde de carbone (CO)	<p>Entrave le transfert de l'oxygène du sang aux tissus de l'organisme;</p> <p>baisse de productivité du travail et impression générale de gêne;</p> <p>agit sur le système nerveux central et altère la coordination physique, la vision et le jugement;</p> <p>influe sur le système cardiovasculaire et aggrave les symptômes de maladies cardiovasculaires comme l'angine de poitrine;</p> <p>sensibilité particulière des foetus, des personnes souffrant d'une anémie falciforme et des jeunes enfants à de faibles niveaux de CO;</p> <p>la synergie avec d'autres polluants atmosphériques favorise la morbidité chez des sujets souffrant déjà de troubles respiratoires ou circulatoires.</p>
Oxydes d'azote (NO _x)	<p>L'exposition aiguë au dioxyde d'azote (NO₂) ralentit les échanges gazeux dans le sang et aggrave les symptômes respiratoires;</p> <p>toux, irritations du nez et de la gorge chez des enfants et sensibilité particulière des personnes asthmatiques à l'exposition au NO₂;</p> <p>en général, altérations plus grave de la santé en combinaison avec d'autres polluants ou sur des personnes déjà malades.</p>
Hydrocarbures (HC) et autres composés organiques toxiques	<p>Des composés sont potentiellement cancérigènes (certains additifs), cancérigènes (benzène) et mutagènes (benzo-a-pyrène);</p> <p>effets synergiques importants des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP);</p> <p>effets désagréables à des concentrations assez élevées d'hydrocarbures de faible poids moléculaire.</p>
Particules et fibres	<p>Pénètre dans l'appareil respiratoire, irrite les tissus pulmonaires et provoque des troubles à long terme;</p> <p>mortalité infantile et totale dans les zones urbaines (corrélation);</p> <p>caractère cancérigène potentiel des émissions de particules provenant du diesel;</p> <p>amiante induit, à de fortes concentrations, des asbestoses, des cancers de poumons, des mésothéliomes.</p>
Oxydants photochimiques (ozone, etc.)	<p>Sensibilité accrue aux infections;</p> <p>maladies et altérations pulmonaires;</p> <p>modifications biochimiques systématiques;</p> <p>perturbation des fonctions respiratoires;</p> <p>irritation des yeux, du nez et de la gorge.</p>
Plomb N.B. Depuis le 1 ^{er} décembre 1990, le plomb n'est plus utilisé comme additif dans l'essence sauf dans des secteurs comme l'agriculture, la pêche commerciale et le camionnage (Gouvernement du Canada, 1991).	<p>Suspecté d'avoir une activité cancérigène potentielle;</p> <p>à des concentrations élevées, porte atteinte aux reins, au foie, à l'appareil reproductif, à l'hématopoïèse, aux processus cellulaires fondamentaux et au fonctionnement du cerveau;</p> <p>sensibilité plus grande chez les enfants et les nouveaux-nés.</p>

4.0 LES PERSPECTIVES D'AVENIR



4.0 LES PERSPECTIVES D'AVENIR

4.1 LA POLITIQUE SUR L'ENVIRONNEMENT DU MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC

Activité humaine fondamentale, le transport est au coeur de la problématique environnementale des années '90 que ce soit en raison des impacts directs (bruit, polluants atmosphériques), indirects (transport des matières dangereuses) ou induits (Demers, 1990). La mission du ministère des Transports du Québec étant d'assurer, sur l'ensemble du territoire québécois, la circulation des personnes et des marchandises par le développement, l'aménagement et l'exploitation d'infrastructures et de systèmes de transport, il a fait des choix stratégiques qui sont de deux ordres :

1) sur le plan du transport :

le maintien et la remise en état du patrimoine routier et des équipements de transport;

le développement et l'intégration des modes et des systèmes de transport;

le soutien au développement socio-économique du Québec;

2) sur le plan de la gestion :

la gestion harmonieuse du transfert du réseau local aux municipalités;

l'amélioration des façons de faire en accord avec sa vision ministérielle (Lindsay, 1992).

Afin de répondre le plus adéquatement possible aux attentes et aux préoccupations de la collectivité québécoise en matière de conservation des ressources et d'amélioration tant de l'environnement que de la qualité de vie, le Ministère a adopté une politique sur l'environnement qui s'inscrit dans sa démarche globale de planification stratégique.

Cette politique vise à définir les domaines où il peut intervenir le plus efficacement possible tout en contribuant à l'atteinte des objectifs gouvernementaux en matière d'environnement. S'appuyant sur les principes formulés par la Commission mondiale sur l'environnement et le développement, la Commission Brundtland, les objectifs du Ministère ainsi orientés assurent de la prise en compte de la dimension environnementale dans ses activités courantes et futures et visent le développement durable (Service de l'environnement, 1992; tableau 7).

4.2 LES NOUVELLES TECHNOLOGIES DANS LES TRANSPORTS

Ici et ailleurs, de nouvelles technologies sont explorées dans les transports : les systèmes intelligents véhicules routes (SIVR) qui devraient permettre une réduction de 18 % des décès d'ici à 2010, les nouveaux systèmes de transport en commun, les nouvelles générations d'avions supersoniques, les nouveaux dirigeables sophistiqués, les trains à grandes vitesses (TGV), les navires à grande vitesse et les pétroliers à double coque, les nouvelles technologies de déneigement, les nouvelles énergies motrices et les voitures recyclables (Besnard, Kucybala et Lemoine, 1992; Lake, 1990).

Ces solutions de l'avenir devraient tenir compte de paramètres comme la vitesse, la consommation énergétique, l'effet de serre et la conservation de l'environnement. Elles nécessitent encore beaucoup d'efforts de recherche. Le ministère des Transports contribue à la recherche-développement en transport et orientent ses études et recherches afin d'améliorer l'efficacité de ses interventions, entre autres, sur les infrastructures de transport et les systèmes de transport, de réduire l'impact du transport sur l'environnement, d'adapter le transport au nouveau contexte socio-démographique, d'accroître la sécurité du transport et de favoriser les innovations dans les secteurs où le Québec possède une assise industrielle (Service de la recherche et du transfert technologique, 1992).

TABEAU 7 : POLITIQUE SUR L'ENVIRONNEMENT DU MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC

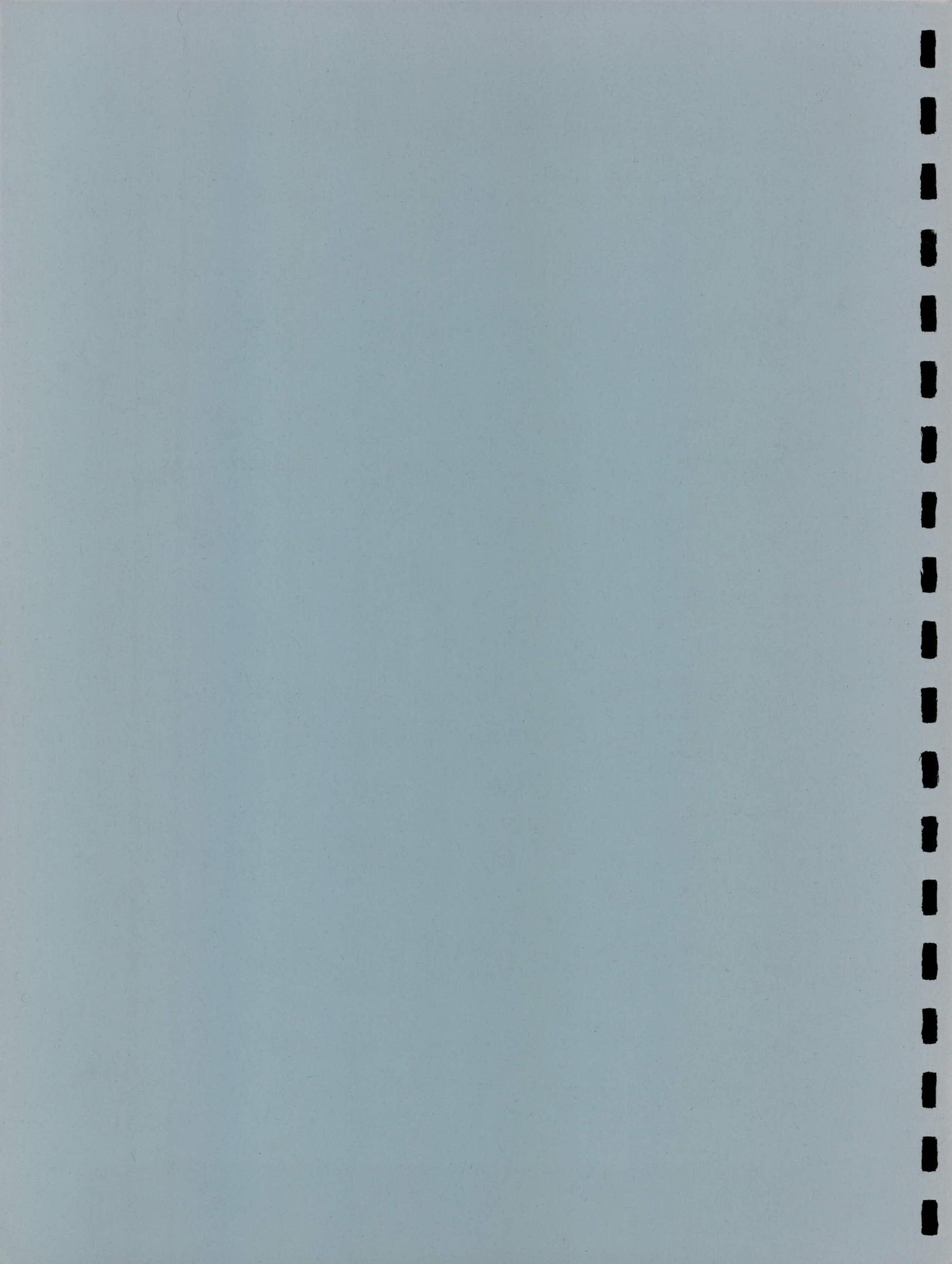
ÉNONCÉ DE BASE
Les actions du ministère des Transports du Québec s'inscrivent dans une perspective de protection des ressources et d'amélioration de l'environnement et de la qualité de vie. Ces actions s'appuient sur le concept de développement durable.
PRINCIPE I : RESPONSABILITÉS ENVIRONNEMENTALES
Le Ministère planifie, conçoit et réalise ses mandats et ses activités en tenant compte de l'environnement. Il assume sa part de responsabilité dans la résolution des problèmes environnementaux liés aux transports.
PRINCIPE II : SÉCURITÉ ET SANTÉ PUBLIQUE
Le Ministère planifie, conçoit, réalise et maintient des infrastructures et des systèmes de transport selon les politiques, règles et normes de sécurité pour la protection des utilisateurs, des riverains et de l'environnement.
PRINCIPE III : AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE
Le Ministère reconnaît l'effet structurant des infrastructures de transport sur l'aménagement et le développement du territoire.
PRINCIPE IV : ÉNERGIE
Par ses décisions et dans ses activités, le Ministère vise à réduire la consommation énergétique et les impacts environnementaux négatifs qui y sont associés.
PRINCIPE V : RELATIONS AVEC LE PUBLIC
Le Ministère consulte et informe les individus, groupes et organismes de façon objective et constante sur ses politiques et ses projets.
PRINCIPE VI : RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT
Le Ministère favorise la recherche et le développement en matière d'environnement relié au transport.
PRINCIPE VII : LÉGISLATION
Le Ministère participe au développement législatif en matière d'environnement relié au transport.

4.3 LES PLANS DE TRANSPORT

Le ministère des Transports élaborera, en concertation avec les intervenants et en consultation avec le milieu, des plans de transports qui favoriseront l'optimisation des déplacements pour les principales agglomérations urbaines et les diverses régions du Québec. S'appliquant aux différents modes de transport, tant dans le domaine du transport des personnes et des biens, ils encouragent les choix modaux les plus efficaces et permettront d'élaborer un cadre de référence facilitant la coordination des interventions en matière de transport, d'aménagement du territoire, de développement et d'environnement.

L'efficacité énergétique pourra ainsi être intégrée comme critère d'évaluation au processus de planification des projets et des réseaux de transport. Le Québec s'étant fixé pour objectif en l'an 2001 d'améliorer de 15 % l'efficacité énergétique de son économie, toute diminution de l'utilisation de l'énergie dans le secteur des transports aura des effets sur l'amélioration de l'efficacité énergétique (MER, 1992c).

BIBLIOGRAPHIE



BIBLIOGRAPHIE

ARGUS, G.W., K. M. PRYER, 1990, Les plantes vasculaires rares du Canada. Notre patrimoine naturel, Musée canadien de la nature, Ottawa, 192 p. + figures.

BARD, J.-M., 1990, «La place du taxi dans le transport des personnes», in Ministère des transports du Québec (1990b), La place du taxi dans le transport des personnes Recueil des conférences du colloque, colloque «La place du taxi dans le transport des personnes», Montréal, 11 mai 1990, publication éditée par la Direction des communications du ministère des transports du Québec, 143 p. (p. 55-65).

BEAULNE, G. (DIR.) ET AUTRES, 1991, Les traumatismes au Québec : comprendre pour prévenir, Les Publications du Québec, 372 p.

BEAUMONT, J.P., 1992, «Transportation and vegetation : inventory of rare plants and revegetation, some Quebec examples», poster présenté au 35^e Symposium international de l'International Association for Vegetation Science, «Applied Vegetation Ecology», Shanghai, Chine, 21-26 septembre 1992.

BESNARD, L., S. KUCYBALA et X. LEMOINE, 1992, Les nouvelles technologies dans les transports Fin du XX^e siècle, début du XXI^e siècle, étude préparée par le personnel du Service de l'économie, de la statistique et de la prospective, Direction de la planification, ministère des Transports, p.m.

BOUCHARD, A., D. BARABÉ, M. DUMAIS et S. HAY, 1983, Les plantes vasculaires rares du Québec, Syllogeus, no 48, 79 p. (fr.) + 75 p. (angl.).

BRETON, É., 1992, «Les produits de préservation du bois Nouvelles orientations», Info Normes, 3(3) : 4-5.

BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT (BAPE), 1990, Construction du tronçon de l'autoroute 50 entre Lachute et Mirabel. Rapport d'enquête et d'audience publique, p. m.

CAZELAIS, N., 1991, «Qui s'intéresse aux ponts couverts?», Le Devoir, 28 novembre 1991, p. B5.

CHABOT, C., 1993, «À quand la marée noire du Saint-Laurent ?», Québec Science, 31 (5) : 31-34.

CHAREST, S. et C. MARTIN, 1992, Répertoire statistique transport scolaire 89-90, publication préparée par le personnel de la Direction des politiques et des programmes en transport terrestre des personnes avec la collaboration de la Direction des communications du ministère des Transports du Québec, 149 p.

CHAREST, S. et C. MARTIN, 1990, Répertoire statistique transport scolaire 88-89, publication préparée conjointement par la Direction du développement du transport terrestre des personnes, par la Direction des programmes d'aide en transport terrestre des personnes et par la Direction des communications du ministère des Transports du Québec, 136 p.

CHAREST, S. et C. MARTIN, 1989, Répertoire statistique transport scolaire 87-88, publication préparée conjointement par la Direction du développement du transport terrestre des personnes, par la Direction des programmes d'aide en transport terrestre des personnes et par la Direction des communications du ministère des Transports du Québec, 130 p.

CHAREST, S., É. BLANCHETTE et C. MARTIN, 1988a, Répertoire statistique transport scolaire 86, publication préparée conjointement par la Direction du développement du transport terrestre des personnes, par la Direction des programmes d'aide en transport terrestre des personnes et par la Direction des communications du ministère des Transports du Québec, 125 p.

CHAREST, S., É. BLANCHETTE et C. MARTIN, 1988b, Répertoire statistique transport scolaire 85, publication préparée conjointement par la Direction du développement du transport terrestre des personnes, par la Direction des programmes d'aide en transport terrestre des personnes et par la Direction des communications du ministère des Transports du Québec, 125 p.

CLOUTIER, G., 1992, Répertoire statistique transport adapté 90, publication réalisée par la Direction des politiques et des programmes en transport des personnes et éditée par la Direction des communications du ministère des Transports du Québec, 187 p.

CLOUTIER, G., G. DAoust et D. MONGRAIN, 1990a, Répertoire statistique transport adapté 89, publication réalisée par la Direction du développement du transport terrestre des personnes et la Direction des programmes d'aide en transport terrestre des personnes et éditée par la Direction des communications du ministère des Transports du Québec, 172 p. + 1 p. d'information.

CLOUTIER, G., G. DAoust et D. MONGRAIN, 1990b, Répertoire statistique transport adapté 88, publication réalisée par la Direction du développement du transport terrestre des personnes et la Direction des programmes d'aide en transport terrestre des personnes en collaboration avec la Direction des communications du ministère des Transports du Québec, 156 p. + 1 p. d'information.

COMITÉ D'EXAMEN PUBLIC DES SYSTÈMES DE SÉCURITÉ DES NAVIRES-CITERNES ET DE LA CAPACITÉ D'INTERVENTION EN CAS DE DÉVERSEMENTS EN MILIEU MARIN, 1990, Protégeons nos eaux, rapport final, ministère des Approvisionnements et Service Canada, 277 p.

COMMISSION MONDIALE SUR L'ENVIRONNEMENT ET LE DÉVELOPPEMENT, 1988, Notre avenir à tous, Les Éditions du fleuve et Les Publications du Québec, 454 p.

COMMISSION DE TRANSPORT DE LA COMMUNAUTÉ URBAINE DE MONTRÉAL (CTCUM), 1984, Rapport annuel 1983, 53 p.

COMMISSION DE TRANSPORT DE LA COMMUNAUTÉ URBAINE DE MONTRÉAL (CTCUM), 1983, Rapport annuel 1982, 55 p.

COMMISSION DE TRANSPORT DE LA COMMUNAUTÉ URBAINE DE MONTRÉAL (CTCUM), 1982, Rapport annuel 1981, 47 p.

COMMISSION DE TRANSPORT DE LA COMMUNAUTÉ URBAINE DE MONTRÉAL (CTCUM), 1981, Rapport annuel 1980, 46 p. + 1 carte.

COMTOIS, P. et L. GAGNON, 1990, «La biologie du pollen de l'herbe à poux», Quatre-temps, 14 (3) : 10-14.

CONFÉRENCE EUROPÉENNE DES MINISTRES DES TRANSPORTS (CEMT), 1990, La politique des transports et l'environnement. Session ministérielle de la CEMT, publiée avec la coopération de l'OCDE, 214 p.

COUILLARD, L., J.-P. BEAUMONT, Y. BÉDARD, F. MARCOUX et F. MORNEAU, 1988, Étude floristique entre Havre-Saint-Pierre et Baie-Johan-Beetz, étude réalisée pour le Service de l'environnement du ministère des Transports du Québec, 80 p. + annexes.

DEMERS, Y., 1990, «Pour le développement d'une planification environnementale des transports, conférence présentée lors du 25^e congrès annuel «Les techniques de transport au service de la qualité de vie» de l'Association québécoise du transport et des routes, 8-11 avril 1990, Montréal, 17 p. (non publié).

DESMARAIS, G., F. THÉRIAULT et J. HALDE, 1992, «Restauration du dépôt de pneus incendiés de Saint-Amable», Compte rendu 5^e Colloque sur les substances toxiques, Montréal, 1-2 avril 1992, 263 p. (p. 261-262).

DESROSIERS, R., 1992, «Les ponts au Québec : un aperçu historique», comptes rendus du 2^e colloque biennal sur l'environnement, du colloque sur les matériaux et du congrès annuel 1992 de la Société canadienne de génie civil, 26-29 mai 1992, Québec, vol. 3, 635 p. (p. 605-615).

DIRECTION DE LA CONSTRUCTION, 1991, Liste et prix des ouvrages d'infrastructures de transport, publication annuelle du ministère des Transports du Québec (31 mars 1991), p.m.

DIRECTION DE LA CONSTRUCTION, 1990, Liste et prix des ouvrages d'infrastructures de transport, publication annuelle du ministère des Transports du Québec (31 mars 1990), p.m.

DIRECTION DE LA CONSTRUCTION, 1989, Liste et prix des ouvrages d'infrastructures de transport, publication annuelle du ministère des Transports du Québec (31 mars 1989), p.m.

DIRECTION DE LA CONSTRUCTION, 1988, Liste et prix des ouvrages d'infrastructures de transport, publication annuelle du ministère des Transports du Québec (31 mars 1988), p.m.

DIRECTION DE LA CONSTRUCTION, 1987, Liste et prix des ouvrages d'infrastructures de transport, publication annuelle du ministère des Transports du Québec (31 mars 1987), p.m.

DIRECTION DE LA CONSTRUCTION, 1986, Liste et prix des ouvrages d'infrastructures de transport, publication annuelle du ministère des Transports du Québec (31 mars 1986), p.m.

DIRECTION DE LA CONSTRUCTION, 1985, Liste et prix des ouvrages d'infrastructures de transport, publication annuelle du ministère des Transports du Québec (31 mars 1985), p.m.

DOYON, N., B. CUSSON, J. FONTAINE, C. MÉNARD et L. LAPIERRE, 1992, Revue documentaire sur la biologie et l'écologie de la moule zébrée : (*Dreissena polymorpha*), Direction Écotoxicologie et Écosystèmes, Centre Saint-Laurent, Environnement Canada, 58 p.

DUMONT, J., 1992, «À Rimouski, le Ministère sauve un site archéologique de 8 150 ans», L'équipe, 22(3) : 5.

DUPONT, C. et P. PONTBRIAND, 1991, La prévention des collisions routières impliquant les cervidés au Québec, étude exécutée par le personnel du Service de l'environnement du ministère des Transports du Québec, 57 p.

ELKAS, S., 1991, Notes pour allocution de M. Elkas lors du lancement de la conférence Vélo mondiale, 11 juin 1991, 4 p.

FRANCOEUR, L.-G., 1992, «Une autre moule à la conquête de l'Amérique», Le Devoir, 17 novembre 1992, p. A3.

FRAPPIER, M., S. SAUVÉ, 1992a, «Aménagement, transports, énergie», *in* Le développement intégré des transports dans un projet de société, exposé des communications, 27^e congrès annuel de l'Association québécoise du transport et des routes, 12-15 avril 1992, Sherbrooke, Tome 1, 569 p. (p. 526-547).

FRAPPIER, M., S. SAUVÉ, 1992b, «L'efficacité énergétique en transport : les incidences du mode d'urbanisation et du mode de transport», *in* Transport et étalement urbain : les enjeux, colloque international organisé dans le cadre des Cinquièmes entretiens du Centre Jacques Cartier. 7-8 octobre 1992, Montréal, p.m. (25 p.).

FRANKTON, C. et G.A. MULLIGAN, 1974, Les Mauvaises Herbes du Canada, ministère de l'Agriculture du Canada, publication 948, 218 p.

GAGNON, L., 1991, «Les conséquences de la trilogie «auto-bungalow-banlieue»», Écodécision, 3 : 53 - 56.

GAGNON, L. et Y. GUÉRARD, 1990, «La trilogie «auto-bungalow-banlieue» et le gaspillage énergétique», *in* Les techniques de transport au service de la qualité de vie Exposé des communications, 25^e congrès annuel de l'Association québécoise du transport et des routes, 8-11 avril 1990, Montréal, 705 p. (p. 386 -398).

GAMACHE, L., 1991, «Suivi environnemental des travaux de réfection de l'autoroute Métropolitaine», *in* Exposé des communications, 26^e congrès annuel de l'Association québécoise du transport et des routes inc., Québec, 440 p. (p. 118-119).

GAUTHIER, S., M. HAMEL, G. HANDFIELD, M. MARQUIS, A. SAINT-SAUVEUR, 1991, Indicateurs des programmes en transport - Juillet 1991, étude réalisée par le personnel du Service de l'évaluation de programmes, publication du ministère des Transports no RTQ-91-10, collection «Études et recherches en transports», série «Socio-économie des transports» du ministère des Transports du Québec, 228 p.

GAUTHIER, S., M. HAMEL, G. HANDFIELD, M. MARQUIS, A. SAINT-SAUVEUR, 1990, Indicateurs des programmes en transport - Mars 1990, étude réalisée par le personnel du Service de l'évaluation de programmes, publication du ministère des Transports no RTQ-90-09, collection «Études et recherches en transports», série «Socio-économie des transports», 208 p.

GÉLINAS, P. et J. LOCAT, 1988, Effets des sels déglaçants sur la qualité de l'eau de l'aquifère de Trois-Rivières-Ouest, publication du ministère des Transports no RTQ-87-05, collection «Études et recherches en transports», série «Génie et environnement», 120 p.

GIRARD, C., 1990, «La problématique du bruit de la circulation routière au Québec : politique et orientations», Actes INRETS, 28 : 15.1-15.10.

GIRARD, C. et D. LUSSIER, 1988, «Les répercussions environnementales du déplacement des personnes et des biens sur l'écosystème urbain», in Écologie et urbanisme suivi de Environnement: aujourd'hui pour demain, collection Environnement et Géologie, actes des congrès 1986 et 1987 de l'Association des biologistes du Québec, collection Environnement et Géologie, volumes 5-6, 252 p. (p. 237-252) et 216 p.

GOVERNEMENT DU CANADA, 1991, L'état de l'environnement au Canada, Ottawa, p.m.

GOVERNEMENT DU QUÉBEC, 1992a, Projet de loi 57 (1992, chapitre 54) Loi sur la voirie et modifiant diverses dispositions législatives, loi sanctionné le 18 décembre 1992, Éditeur officielle du Québec, 19 p.

GOVERNEMENT DU QUÉBEC, 1992b, Décret 1669-92, 25 novembre 1992 Concernant la Convention des Nations Unies sur les changements climatiques, Gazette officielle du Québec, 16 décembre 1992, Éditeur officielle du Québec, 53 : 7 230-7 231.

GUIMONT, L., 1992, Répertoire statistique transport adapté 91, publication réalisée par la Direction des politiques et des programmes en transport des personnes et éditée par la Direction des communications du ministère des Transports du Québec, 193 p.

HAMANN, H., 1991, Évaluation environnementale : les agents de préservation du bois (le pentachlorophénol, la créosote, les arséniates de cuivres), document exécuté par le personnel du Service de l'environnement du ministère des Transports du Québec, 42 p.

LAFONT, J., 1990, «Les transports et l'environnement : pour un grand débat de société», Aménagement et Nature, 99 : 3-6.

LAKE, R., 1990, «Les technologies du transport voyageurs» *in* Commission royale sur le transport des voyageurs au Canada, 1992, Directives, Le rapport final de la Commission royale sur le transport des voyageurs du Canada, vol. 4, ministère des Approvisionnements et Services Canada, 1946 p. (p. 1 923-1 946).

LAMURE, G., 1989, «Environnement et infrastructures de transport France», *in* Table ronde 79, rapport de la soixante-dix-neuvième table ronde d'économie des transports publié par la Conférence européenne des ministres des transports (CEMT) sur le thème «Environnement et infrastructures de transport», Paris, 8-9 décembre 1988, 161 p.

LAREAU, S., 1992, «Le Tour de l'île de Montréal change la ville», *in* Boivin et Pronovost (éd.), Perspectives mondiales sur le vélo, textes des présentations à la Conférence Vélo Mondiale. Pro Bike. Velo City, 13-17 septembre 1992, Montréal, 575 p. (p. 546-548).

LAVOIE, G., 1992, Plantes vasculaires susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec, Direction de la conservation du patrimoine écologique, ministère de l'Environnement du Québec, 180 p.

LECLERC, R. et S. LÉVEILLÉ, 1990, Le transport des liquides en vrac sur le Saint-Laurent, étude réalisée par le personnel de la Direction du transport maritime, aérien et ferroviaire, publication no RTQ-90-14, collection «Études et recherches en transports», série «Socio-économie des transports» du ministère des Transports du Québec, 158 p.

LINDSAY, L., 1992, «La vision ministérielle», L'Équipe extra, supplément de L'Équipe, 22(6), 11 p.

LOCAT, J. et P. GÉLINAS, 1989, «Infiltration of de-icing road salts in aquifers : the Trois-Rivières-Ouest case, Québec, Canada», Can. J. Earth Sci., 26 : 2 186-2 193.

LORANGER, J.-G., 1992, «Nouvelle approche de la planification au ministère des Transports du Québec, *in* Le développement intégré des transports dans un projet de société, exposé des communications, 27^e congrès annuel de l'Association québécoise du transport et des routes, 12-15 avril 1992, Sherbrooke, Tome 1, 569 p. (p. 21-34).

LOWE, M.D, 1990, «Aborder l'avenir à bicyclette» *in* Brown et al., 1990, L'état de la planète 1990, Worldwatch Institute et édition Économica, 385 p. (p. 195-220).

LOWE, M.D, 1991, «Repenser les transports urbains» *in* Brown et al., 1991, L'état de la planète 1991, Worldwatch Institute et édition Économica, 385 p. (p. 89-118).

LUSSIER, D., C. GIRARD, M. LACROIX, F. LESSARD, J.-P. LETOURNEAU et G. MARCOUX, 1987, Combattre le bruit de la circulation routière. Techniques d'aménagement et interventions municipales, contenu réalisé par le Service de l'environnement de la Direction générale du génie du ministère des Transports en collaboration avec la Direction générale de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire du ministère des Affaires municipales, la Direction générale du milieu atmosphérique du ministère de l'Environnement et la Direction de la normalisation du ministère du Travail, Les Publications du Québec, 96 p.

MARQUIS, M., 1990, Le ministère des Transports du Québec et le réseau aéroportuaire québécois, étude préparée par le Service de l'évaluation des programmes, publication du ministère des Transports no RTQ-90-17, collection «Études et recherches en transports», série «Systèmes de transport», 124 p.

MARTIN, F., 1992, «Les régions métropolitaines du Québec : des rapports à repenser», *in* Transport et étalement urbain : les enjeux, colloque international organisé dans le cadre des Cinquièmes entretiens du Centre Jacques Cartier. 7-8 octobre 1992, Montréal, p.m. (12 p. + 4 figures).

MATHIEU, C., 1986, Sel de déglacement et aménagement paysager. Symptômes et remèdes, brochure produite par le personnel du Service de l'environnement du ministère des Transports du Québec, 27 p.

MAY, B. et J.E. MARSDEN, 1992, «Genetic identification and implications of another invasive species of dreissenid mussel in the Great Lakes», Can. J. Fish. Aquat. Sci., 49 : 1 501-1 506.

MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES (MER), 1992a, L'efficacité énergétique au Québec : évaluation du potentiel théorique. Travaux préparatoires à la stratégie québécoise d'efficacité énergétique, document no ER92-4038 préparé par la Direction générale de la planification (Secteur de l'énergie) du ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, Gouvernement du Québec, 62 p.

MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES (MER), 1992b, La stratégie québécoise d'efficacité énergétique. Une contribution au développement durable Proposition., document no ER92-4038 préparé par la Direction générale de la planification (Secteur de l'énergie) du ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, Gouvernement du Québec, 62 p.

MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES (MER), 1992c, La stratégie québécoise d'efficacité énergétique. Orientations et plan d'action, document no ER92-4043 publié par la Direction des communications du ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, Gouvernement du Québec, 55 p.

MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES (MER), 1992d, L'énergie au Québec. Édition 1992, document no ER92-4041 préparé par la Direction générale de la planification (Secteur de l'énergie) du ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, 106 p. + annexe 2 en pochette.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC (MENVIQ), 1989, Inventaire «Pneus hors d'usage», 29 p.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC (MENVIQ), 1988, L'Environnement au Québec. Un premier bilan. Document technique, 430 p.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (MTQ), 1991a, Systeme 5223. Lexique des activités et des opérations, p.m.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (MTQ), 1991b, Ministère des transports Rapport annuel 1990-1991, Les Publications du Québec, Gouvernement du Québec, 85 p.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (MTQ), 1991c, Ministère des transports Rapport annuel 1989-1990, Les Publications du Québec, Gouvernement du Québec, 68 p.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (MTQ), 1990a, Le transport par taxi au Québec, publication éditée par la Direction des communications du ministère des transports du Québec, 91 p. + annexe.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (MTQ), 1990b, Ministère des transports Rapport annuel 1988-1989, Les Publications du Québec, Gouvernement du Québec, 62 p.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (MTQ), 1988, Répertoire statistique transport adapté 87, publication préparée conjointement par la Direction du développement du transport terrestre des personnes, la Direction des programmes d'aide et de la réglementation et la Direction des communications du ministère des Transports du Québec, 144 p. + 1 p. d'information.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (MTQ), 1987, Répertoire statistique transport adapté 86, publication préparée conjointement par la Direction du développement du transport terrestre des personnes, la Direction des programmes d'aide et de la réglementation et la Direction des communications du ministère des Transports du Québec, 142 p. + 1 p. d'information.

MOREAU, L. et PRONOVOST, J.-F., 1992, «Le plan du Québec cyclable de l'an 2000», in Boivin et Pronovost (éd.), Perspectives mondiales sur le vélo, textes des présentations à la Conférence Vélo Mondiale. Pro Bike. Velo City, 13-17 septembre 1992, Montréal, 575 p. (p. 559-561).

MORENCY, R., 1992, «Déneigement : pas d'économies au détriment de la qualité du service», La Presse, 6 mars 1992, p. B3.

MONTPLAISIR, R., 1988, «La conservation de la faune aquatique et l'implantation d'infrastructures routières», in Devancer le présent: décisions et conséquences, exposé des communications, 23^e congrès annuel, Association québécoise du transport et des routes inc., 22-25 mars 1988, Montréal, 538 p. (p. 317-342) aussi paru Routes et transports, 18 : 20-27.

MONTPLAISIR, R., 1982, Évaluation environnementale. Contrôle des broussailles et du roseau commun (Phragmites communis), étude réalisée par le personnel du Service de l'environnement du ministère des Transports du Québec, 20 p.

ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES (OCDE), 1991, Indicateurs d'environnement, Paris, 77 p.

ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES (OCDE), 1989, Réduction de l'utilisation des fondants dans l'entretien hivernal, rapport réalisé par un groupe international d'experts scientifiques du Programme de recherche en matière de route et de transports routiers de l'OCDE, Paris, 131 p.

ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES (OCDE), 1988, Transports et environnement, Paris, 149 p.

OUELLET, A., M. CHAMPOUX et P.-A. FOURNIER, 1991, Pour un réseau ferroviaire de base au Québec (transport des marchandises), étude réalisée par le personnel du Service du transport ferroviaire de la Direction générale du transport des personnes et des marchandises, ministère des Transports du Québec, 98 p. + addenda.

PAINCHAUD, J., 1988, Synthèse sur les accidents de la route impliquant des véhicules motorisés et des cyclistes 1982-1986, rapport de recherche produit par la Direction des études et analyses, Vice-présidence à la planification, Régie de l'assurance automobile du Québec, 147 p.

PAMPALON, M., 1986, Dossier STATISTIQUE. Bilan 1985 - Tome 1. Accidents, parc automobile, permis de conduire, document préparé à la Vice-présidence à la planification et de la promotion de la sécurité routière, Direction de la statistique, Régie de l'assurance automobile du Québec, 146 p.

PAQUET, P., 1992, Dossier STATISTIQUE. Bilan 1991. Accidents, parc automobile, permis de conduire, document préparé à la Vice-présidence à la planification, Direction de la statistique, Société de l'assurance automobile du Québec, 185 p.

PAQUET, P., 1991, Dossier STATISTIQUE. Bilan 1990. Accidents, parc automobile, permis de conduire, document préparé à la Vice-présidence à la planification, Direction de la statistique, Société de l'assurance automobile du Québec, 187 p.

PAQUET, P., 1990, Dossier STATISTIQUE. Bilan 1989 - Tome 1. Accidents, parc automobile, permis de conduire, document préparé à la Vice-présidence à la planification, Direction de la statistique, Société de l'assurance automobile du Québec, 182 p.

PAQUET, P., 1989, Dossier STATISTIQUE. Bilan 1988 - Tome 1. Accidents, parc automobile, permis de conduire, document préparé à la Vice-présidence à la planification, Direction de la statistique, Régie de l'assurance automobile du Québec, 184 p.

PAQUET, P., 1988, Dossier STATISTIQUE. Bilan 1987 - Tome 1. Accidents, parc automobile, permis de conduire, document préparé à la Vice-présidence à la planification, Direction de la statistique, Régie de l'assurance automobile du Québec, 176 p.

PAQUET, P., 1987, Dossier STATISTIQUE. Bilan 1986 - Tome 1. Accidents, parc automobile, permis de conduire, document préparé à la Vice-présidence à la planification, Direction de la statistique, Régie de l'assurance automobile du Québec, 166 p.

PAQUET, P., 1985, Dossier STATISTIQUE. Bilan 1984 - Tome 1. Accidents, parc automobile, permis de conduire, document préparé à la Vice-présidence à la planification et de la promotion de la sécurité routière, Direction de la statistique, Régie de l'assurance automobile du Québec, 85 p.

PARENTEAU, Y., 1990, «Bilan de l'utilisation du taxi dans le transport adapté», in La place du taxi dans le transport des personnes, recueil des conférences du colloque tenu à l'Hôtel Maritime, Montréal, le 11 mai 1990, 143 p. (p. 25-53).

PETITPAS, A., 1992, «Les pneus hors d'usage au Québec : un cassette d'environ 6 millions de pneus par année», communication présentée au Colloque «Recyclage des pneus hors d'usage : des solutions» organisé par l'Association des constructeurs de routes et grands travaux du Québec en collaboration avec le ministère des Transports et Recyc-Québec, Montréal, 3 novembre 1992, s.p. (55 p.).

POULIN, P., 1992, «Le Ministère des Transports du Québec et les aménagements cyclables», in Boivin et Pronovost (éd.), Perspectives mondiales sur le vélo, textes des présentations à la Conférence Vélo Mondiale. Pro Bike. Velo City, 13-17 septembre 1992, Montréal, 575 p. (p. 495-497).

PRAKASH, C. B., 1990, «Automobiles and the "Grenhouse" Effect», J. Adv. Transportation, 24 (3) : 261-275.

QUY, N.-Q., 1990, Impacts environnementaux de l'entretien d'hiver des infrastructures routières, Conseil de la recherche et du développement en transport, 8 p.

RECYC-QUÉBEC, 1991, Volet 1 : Étude portant sur le pneu rechapé, document produit par Statem, ADS et Roche, 96 p.+ annexes.

RENNER, M., 1989, «Repenser les transports» in Brown et al., 1989, L'état de la planète 1989, Worldwatch Institute et édition Économica, 389 p. (p. 157-184).

ROBERGE, P., 1992, «Après la moule zébrée, voici la quagga», La Presse, 17 novembre 1992, p. A6.

SERVICE DE LA RECHERCHE ET DU TRANSFERT TECHNOLOGIQUE, 1992, Projets d'études et de recherches au ministère des transports du Québec 1992, publication no RTQ-92-03, produite par le ministère des Transports du Québec, 245 p.

SERVICE DE LA STATISTIQUE, 1987, Mémento statistique du transport au Québec, publication du ministère des Transports du Québec no RTQ-87-01, collection «Études et recherches en transport», section «Socio-économie des transports», 158 p.

SERVICE DE LA STATISTIQUE ET DE L'ÉCONOMIE DES TRANSPORTS, 1991, Bilan du transport au Québec - Activités 1990, publication du ministère des Transports du Québec no RTQ-91-09, collection «Études et recherches en transports», section «Socio-économie des transports», 51 p.

SERVICE DE LA STATISTIQUE ET DE L'ÉCONOMIE DES TRANSPORTS, 1990a, Bilan du transport au Québec - Activités 1989, publication du ministère des Transports du Québec no RTQ-90-07, collection «Études et recherches en transports», série «Socio-économie des transports», 45 p.

SERVICE DE LA STATISTIQUE ET DE L'ÉCONOMIE DES TRANSPORTS, 1990b, Mémento statistique du transport au Québec Données 1988, publication du ministère des Transports du Québec no RTQ-90-10, collection «Études et recherches en transports», section «Socio-économie des transports», 140 p.

SERVICE DE LA STATISTIQUE ET DE L'ÉCONOMIE DES TRANSPORTS, 1989, Mémento statistique du transport au Québec Données 1986 et 1987, publication du ministère des Transports du Québec no RTQ-89-17, collection «Études et recherches en transports», section «Socio-économie des transports», 176 p.

SERVICE DE LA STATISTIQUE ET DE L'ÉCONOMIE DES TRANSPORTS, 1988, Mémento statistique du transport au Québec Données 1985, publication du ministère des Transports du Québec no RTQ-88-06, collection «Études et recherches en transports», section «Socio-économie des transports», 137 p.

SERVICE DE L'ÉCONOMIE, DE LA STATISTIQUE ET DE LA PROSPECTIVE, 1992a, Mémento statistique du transport au Québec Données 1989, publication du ministère des Transports du Québec no RTQ-92-01, collection «Études et recherches en transports», section «Socio-économie des transports», 130 p. + carte.

SERVICE DE L'ÉCONOMIE, DE LA STATISTIQUE ET DE LA PROSPECTIVE, 1992b, Bulletin économique du transport au Québec, publication du ministère des Transports du Québec, no 1, octobre 1992, 12 p.

SERVICE DE L'ENVIRONNEMENT, 1993, Étude d'impact sur l'environnement. Prolongement de la route 138 entre Havre-Saint-Pierre et la rivière Pashashibou. Tronçon rivière Joachim à rivière à l'Ours. Impacts et atténuations, étude réalisée par le personnel du Service de l'environnement du ministère des Transports du Québec, 49 p. + annexe + carte en pochette.

SERVICE DE L'ENVIRONNEMENT, 1992, La politique sur l'environnement du ministère des Transports du Québec, document supervisé et préparé par le personnel du Service de l'environnement du ministère des Transports du Québec, 10 p.

SNC, 1991, Suivi acoustique. Réfection de l'autoroute 40, rapport produit pour le Service de l'environnement du ministère des Transports du Québec, pag. multiple + figures + annexes.

SOCIÉTÉ DE TRANSPORT DE LA COMMUNAUTÉ URBAINE DE MONTRÉAL (STCUM), 1991, Rapport annuel 1990, 45 p.

SOCIÉTÉ DE TRANSPORT DE LA COMMUNAUTÉ URBAINE DE MONTRÉAL (STCUM), 1990, Rapport annuel 1989, 48 p.

SOCIÉTÉ DE TRANSPORT DE LA COMMUNAUTÉ URBAINE DE MONTRÉAL (STCUM), 1989, Rapport annuel 1988, 48 p.

SOCIÉTÉ DE TRANSPORT DE LA COMMUNAUTÉ URBAINE DE MONTRÉAL (STCUM), 1988, Rapport annuel 1987, 43 p.

SOCIÉTÉ DE TRANSPORT DE LA COMMUNAUTÉ URBAINE DE MONTRÉAL (STCUM), 1987, Rapport annuel 1986, 40 p.

SOCIÉTÉ DE TRANSPORT DE LA COMMUNAUTÉ URBAINE DE MONTRÉAL (STCUM), 1986, Rapport annuel 1985, 32 p.

SOCIÉTÉ DE TRANSPORT DE LA COMMUNAUTÉ URBAINE DE MONTRÉAL (STCUM), 1985, Rapport annuel 1984, 34 p.(fr.) + 34 p. (angl.).

SODEXEN avec la coll. DIRECTION DES SUBSTANCES DANGEREUSES (MENVIQ), 1992, Évaluation écotoxicologique de quatre abat-poussière utilisés au Québec, rapport produit pour le Service de l'environnement du ministère des Transports du Québec, tome 1 (281 p.), tome 2 (annexes, s. p.).

SOMER, 1992, Modernisation du train de banlieue Deux-Montagnes. Étude d'impact sur l'environnement. Tome II. Évaluation environnementale du projet, étude produite pour le Service de l'environnement du ministère des Transports du Québec, 281 p. + annexes.

SORIAL, M., 1992, Guide de bonnes pratiques pour le décapage et le peinturage des structures métalliques des ponts, document réalisé par le personnel du Service de l'environnement du ministère des Transports du Québec, 42 p. + annexes.

SORIAL, M. et H. HAMANN avec la coll. M. Ricard, 1992, Programme de gestion des déchets générés par les activités M.T.Q., document réalisé par le personnel du Service de l'environnement du ministère des Transports du Québec, 58 p. + annexes.

STATISTIQUE CANADA, 1992, L'équipement ménager 1992, catalogue no 64-202, Ottawa, 62 p.

STATISTIQUE CANADA, 1982, L'équipement ménager 1977-1981 (Estimations rectifiées), document produit par la Division du revenu et des dépenses des consommateurs de Statistique, publication autorisée par le ministre des Approvisionnements et Service, Ottawa, 46 p.

TECSULT ET OPTION AMÉNAGEMENT, 1992, Prolongement de l'autoroute 25 entre les autoroutes 40 et 440. Étude d'impact sur l'environnement, vol. 3. Les effets généraux et conclusions, étude produite et supervisée par le Service de l'environnement du ministère des Transports du Québec, 98 p.

UNION DES TRANSPORTS PUBLICS, 1992, «L'écomobilité : une nouvelle culture à l'échelle européenne», La lettre du congrès, mars 1992, congrès UTP 92, Poitiers, 16-18 juin 1992, 2 p.

UNION MONDIALE POUR LA NATURE, PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR L'ENVIRONNEMENT et FONDS MONDIAL POUR LA NATURE (UICN/PNUE/WWF), 1991, Sauver la Planète. Stratégie pour l'Avenir de la Vie, Gland, Suisse, 250 p.

VÉZINA, L., 1987, «Biologie et répression du Phragmite commun (*Phragmites communis* trin), in Journée d'information sur la malherbologie. «Le désherbage dans les grandes cultures», Conseil des productions végétales du Québec, AGDEX 640, Sainte-Hyacinthe, 4 novembre 1987, 105 p. (p. 69-83).

VILLE DE MONTRÉAL, 1991, L'environnement à la ville de Montréal : un premier bilan, document coordonné par l'unité environnement du Service de la planification et de la concertation et produit par la ville de Montréal, 165 p.

VHB Research & Consulting, 1992, «Dommages environnementaux attribuables aux transports», in Commission royale sur le transport des voyageurs au Canada, 1992, Directions : le rapport final de la Commissions sur le transport des voyageurs au Canada, vol. 4, 1 946 p. (p. 1 193-1 294).

