

ÉTUDES ET
RECHERCHES
EN TRANSPORTS



LA DIRECTION DE LA RECHERCHE SOMMAIRE DES ACTIVITÉS 1989-1990



CANQ
TR
PR
103
1989-90

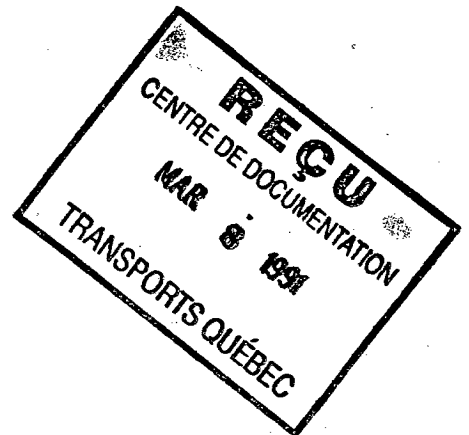
Québec 

23373 8

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
CENTRE DE DOCUMENTATION
200, RUE DORCHESTER SUD, 7e
QUÉBEC, (QUÉBEC)
G1K 5Z1

LA DIRECTION DE LA RECHERCHE SOMMAIRE DES ACTIVITÉS 1989-1990

Novembre 1990



Don - Cen - Mon

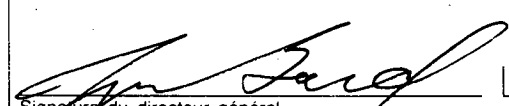
CANQ
TR
PR
103
1989-90

Cette publication est éditée par la
Direction des communications du
ministère des Transports du Québec.
Pour se la procurer, téléphoner au
(418) 643-6860 ou écrire à :

Direction des communications
Ministère des Transports du Québec
700, boul. Saint-Cyrille Est,
18^e étage
Québec (Québec)
G1R 5H1

Dépôt légal, 4e trimestre 1990
Bibliothèque nationale du Québec
ISBN 2-550-21476-5



Titre et sous-titre du rapport LA DIRECTION DE LA RECHERCHE - SOMMAIRE DES ACTIVITÉS 1989-1990				N° du rapport Transports Québec RTQ-90-21 Rapport d'étape <input type="checkbox"/> An Mois Jour Rapport final <input checked="" type="checkbox"/> 9 0 1 1 2 6	
Auteur(s) du rapport Direction de la recherche				Date du début d'étude	
Chargé de projet		Date de fin d'étude			
Étude ou recherche réalisée par (nom et adresse de l'organisme) Direction de la recherche Ministère des Transports du Québec 700, boul. Saint-Cyrille Est (17e) Québec (Québec) G1R 5H1		Étude ou recherche financée par (nom et adresse de l'organisme) Ministère des Transports du Québec 700, boul. Saint-Cyrille Est Québec (Québec) G1R 5H1			
But de l'étude, recherche et renseignements supplémentaires <p>Cette publication annuelle a pour but de rendre compte, aux clientèles ministérielles et extérieures intéressées par les activités de la recherche-développement en transport, du détail des efforts coordonnés par la Direction de la recherche au cours de l'année financière 1989-1990.</p>					
Résumé du rapport <p>Le document explicite sous forme succincte le mandat et les domaines d'intervention de la Direction de la recherche. Il présente ensuite les divers projets d'études ou de recherches en transports financés dans le cadre des programmes d'aide administrés par la Direction.</p> <p>En troisième et dernière partie, cette publication détaille les activités d'information scientifique ayant eu cours en 1989-1990. Elles touchent l'information et l'expertise statistique, ainsi que l'économie des transports, les services offerts par le Service de documentation, de même que les documents publiés dans la collection Études et recherches en transports.</p>					
Nbre de pages	Nbre de photos	Nbre de figures	Nbre de tableaux	Nbre de références bibliographiques	Langue du document <input checked="" type="checkbox"/> Français <input type="checkbox"/> Anglais
Mots-clés programme d'aide à la R-DT, information scientifique, activités de R-DT, statistiques				Autorisation de diffusion <input checked="" type="checkbox"/> Diffusion autorisée <input type="checkbox"/> Diffusion interdite	
				Signature du directeur général 	
				Date 9 0 1 1 3 0	

AVANT-PROPOS

Après avoir modifié sa structure administrative en 1988-1989 pour intégrer le Service de la documentation et promouvoir les activités d'information scientifique, la Direction de la recherche a effectué en 1989-1990 le bilan des efforts du ministère des Transports en matière de R-DT et proposé des recommandations visant à mieux orienter l'avenir.

En effet, la Direction existe depuis plus de cinq ans, comme unité de coordination de la recherche au ministère des Transports et gestionnaire des programmes de soutien à la recherche. Cette réflexion a mis en relief la nécessité de gérer intégralement le processus d'innovation, c'est-à-dire en faisant porter l'emphase sur les trois dernières étapes, souvent négligées, de ce processus qui comprend: la définition des besoins, la recherche, le développement, l'expérimentation, la démonstration, le transfert technologique et l'information scientifique.

Le gouvernement du Québec fait face au vieillissement de son réseau routier et la seule stratégie possible est de faire plus et mieux avec des ressources qui augmentent moins rapidement que les besoins. Une condition essentielle à l'efficacité des efforts de recherche, c'est de s'assurer que les nouvelles connaissances et les technologies développées, ici ou ailleurs, soient disponibles au moment opportun auprès des agents d'exploitation de ces nouvelles technologies. Bref, tous les éléments pouvant stimuler le transfert technologique doivent être coordonnés, organisés et gérés de façon systématique et continue. Cet objectif s'inscrit parfaitement dans la finalité de la Direction, qui doit faire de la recherche un outil fondamental d'optimisation du système de transport québécois et des activités ministérielles.

*Dans un autre ordre d'idées, le ministère des Transports, la Société de l'assurance automobile du Québec et le Fonds FCAR lançaient, à l'automne 1989, une nouvelle **Action concertée pour le soutien à la recherche en sécurité routière**. Les objectifs de ce programme, explicités dans ce document, visent à améliorer le bilan routier du Québec. Plus particulièrement, le Ministère et ses partenaires ont lancé cette Action concertée afin de développer des équipes multidisciplinaires, de constituer des masses critiques de chercheurs, de former des experts dans un domaine prioritaire, de stimuler la recherche interactive entre plusieurs domaines et d'encourager la diffusion et l'utilisation des connaissances en la matière.*

Enfin, dans le cadre du projet d'informatisation des bibliothèques gouvernementales, l'implantation d'un système de gestion intégré a été mis de l'avant pour assurer une saine gestion de leurs opérations, dans un contexte d'augmentation de la productivité et de rationalisation des ressources. En 1989-1990, le Service de la documentation de la Direction de la recherche a complètement informatisé son secteur de l'acquisition.

*Il me fait plaisir de présenter ce second **Sommaire des activités de la Direction de la recherche**, portant sur l'exercice financier allant du 1^{er} avril 1989 au 31 mars 1990.*

Le directeur,



PIERRE LA FONTAINE

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS.....	V
LES DOMAINES D'INTERVENTION DE LA DIRECTION.....	1
LES PROGRAMMES ADMINISTRÉS PAR LA DIRECTION DE LA RECHERCHE.....	3
LE PROGRAMME D'AIDE À LA RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT EN TRANSPORT (PARDT)	5
L'ACTION CONCERTÉE SUR L'ENTRETIEN ET LA RÉHABILITATION DU RÉSEAU ROUTIER DU QUÉBEC	12
L'ACTION CONCERTÉE SUR LE TRANSPORT DES MARCHANDISES	14
L'ACTION CONCERTÉE DE SOUTIEN À LA RECHERCHE EN SÉCURITÉ ROUTIÈRE.....	15
L'ENTENTE AUXILIAIRE CANADA-QUÉBEC SUR LE DÉVELOPPEMENT DES TRANSPORTS 1985-1992 (VOLET RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT)	16
LE PROGRAMME DE RECHERCHE À CONTRAT	18
LES SUBVENTIONS DISCRÉTIONNAIRES.....	21
PROGRAMME DE BOURSES D'ÉTUDES ET DE RECHERCHES DANS LE DOMAINE DES TRANSPORTS	23
LES EFFORTS FINANCIERS GÉNÉRÉS PAR L'ADMINISTRATION DES PROGRAMMES.....	24
BUDGET 1989-1990 DES PROGRAMMES ADMINISTRÉS PAR LA DIRECTION DE LA RECHERCHE.....	25
L'INFORMATION SCIENTIFIQUE.....	27
L'INFORMATION STATISTIQUE ET L'ÉCONOMIE DES TRANSPORTS.....	29
LE SERVICE DE DOCUMENTATION	30
LE BULLETIN D'INFORMATION SCIENTIFIQUE <i>RECHERCHES TRANSPORT</i>	31
LA COLLECTION <i>ÉTUDES ET RECHERCHES EN TRANSPORTS</i>	31
LA STRUCTURE ADMINISTRATIVE DE LA DIRECTION DE LA RECHERCHE.....	35

LE MANDAT DE LA DIRECTION DE LA RECHERCHE

LE MANDAT DE LA DIRECTION COMPREND LES TÂCHES SUIVANTES:

- gérer la politique de recherche-développement du ministère des Transports du Québec en consultation et concertation avec les principaux intervenants;
- gérer les programmes de recherche s'adressant tant aux clientèles de l'intérieur que de l'extérieur du Ministère;
- gérer le budget de recherche du Ministère;
- assurer, à l'intérieur du Ministère, la coordination de l'information concernant les études et recherches effectuées pour répondre à des mandats spécifiques du Ministère et conseiller les autorités sur les orientations à privilégier;
- assurer la coordination des dossiers de R-DT avec les intervenants gouvernementaux, institutionnels et privés en consultation avec ceux-ci;
- promouvoir la recherche en transport comme outil fondamental de développement économique du Québec;
- rendre opérationnel un système d'information scientifique efficace et gérer le Service de documentation du Ministère;
- informer les milieux intéressés des perspectives les plus prometteuses en R-DT et diffuser les résultats de la recherche;
- faire et faire faire des recherches, de la veille scientifique et fournir de l'expertise dans les domaines de sa compétence en vue de donner aux autorités ministérielles des éléments essentiels à la prise de décision;
- organiser l'information statistique ministérielle en concertation avec les unités administratives du Ministère et les organismes relevant du ministre;
- coordonner cette organisation en fonction des données produites hors du Ministère, faire la représentation et la concertation auprès de ces producteurs de données;
- définir ou gérer des projets de recherche qui nécessitent une cueillette d'information avec la participation des autres unités administratives du Ministère.

LES DOMAINES D'INTERVENTION DE LA DIRECTION

Les domaines d'intervention de la Direction de la recherche, eu égard à son mandat, s'articulent autour des besoins des diverses clientèles et se concrétisent sous forme de différents produits.

La Direction fait affaire avec deux types de clientèles : les clients provenant de l'ensemble des milieux hors le Ministère et les clients évoluant à l'intérieur du Ministère. Ces deux types de clients peuvent être classés comme producteurs (offre) ou utilisateurs (demande) de recherche-développement en transport (R-DT), ainsi que d'information scientifique et statistique.

Le tableau de la page suivante présente sous forme synthétique les principaux domaines d'intervention de la Direction de la recherche.

LES DOMAINES D'INTERVENTION DE LA DIRECTION

CLIENTS		BESOINS	PRODUITS POSSIBLES
ENSEMBLE DES MILIEUX EXTÉRIEURS AU MINISTÈRE DES TRANSPORTS	PRODUCTEURS DE R-DT ET D'INFORMATION	Le milieu universitaire L'industrie Les gouvernements	Orientations gouvernementales en R-DT Concertation avec utilisateurs Aide à la recherche, à l'infrastructure, aux publications Information scientifique Étudiants, chercheurs, experts Données, statistiques Concertation entre chercheurs
	UTILISATEURS DE R-DT ET D'INFORMATION	Le milieu universitaire L'industrie Les gouvernements	Information scientifique Rapports d'études et recherches Données, statistiques Concertation avec producteurs
AU SEIN DU MINISTÈRE DES TRANSPORTS	PRODUCTEURS ET UTILISATEURS DE R-DT ET D'INFORMATION	Directions générales: -bureau du Sous-ministre -du génie -des opérations -du transport des personnes et des marchandises -de l'administration et de la gestion financière - Direction de la recherche	Orientations de R-DT Information scientifique Coordination, concertation Budgets de R-DT, de publications Données, statistiques
			Politique de R-DT, Bourses d'étudiants 2 ^e et 3 ^e cycles, Post-doc. Groupes de concertation Programme d'aide à la R-DT Programme C-SHRP Bourses pour chercheurs en industrie Subventions spécifiques Analyses statistiques Collection <i>Études et recherches en transports</i> Bulletin <i>Recherches Transport</i> Répertoire de chercheurs Répertoire d'organismes subventionnaires Banques de données
			Collection <i>Études et recherches en transports</i> Bulletin <i>Recherches Transport</i> Services du Service de documentation Collaboration ponctuelle en statistiques
			Politique de R-DT Comité ministériel de la recherche Programme de recherche interne Programme C-SHRP Collection <i>Études et recherches en transports</i> Bulletin <i>Recherches Transport</i> Services du Service de documentation Banques de données Expertise en statistique et économie des transports

**LES PROGRAMMES ADMINISTRÉS PAR
LA DIRECTION DE LA RECHERCHE**

LE PROGRAMME D'AIDE À LA RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT EN TRANSPORT (PARDT)

Le PARDT veut favoriser la recherche-développement en transport. Il vise notamment à :

- accroître l'efficacité et le rendement des systèmes de transport;
- développer la connaissance du domaine des transports;
- faire du Québec un exportateur de savoir-faire et d'équipement en transport;
- soutenir la recherche-développement dans les domaines de la gestion et de l'exploitation des transports, de même que dans la socio-économie et la technologie des transports;
- favoriser l'utilisation maximale des personnes-ressources compétentes en stimulant leur esprit créateur et innovateur, ainsi que leur intérêt pour la recherche-développement.

Ce Programme s'adresse aux commissions, corporations et conseils intermunicipaux de transport en commun, aux entreprises privées de transport des personnes, aux municipalités. Il s'adresse aussi aux transporteurs de marchandises, aux centres de recherche non universitaires, aux laboratoires privés, aux entreprises-conseils et aux associations dont le bureau principal est situé au Québec. Enfin, sont aussi admissibles les chercheurs individuels domiciliés au Québec et les industries manufacturières d'équipements de transport ainsi que leurs composantes possédant une usine au Québec, ou encore les entreprises de fabrication ou de distribution de matériaux utilisés dans le domaine des transports.

Le ministère des Transports verse une subvention équivalente à 50% des coûts admissibles (salaires, équipements, frais de sous-traitance, frais de déplacement), déduction faite de toute autre aide gouvernementale, provinciale ou fédérale. La durée des projets ne doit pas excéder trois ans.

Durant l'exercice financier 1989-1990, deux appels de propositions ont été effectués, soit en mai et en octobre 1989. Lors de ces appels, respectivement 28 et 32 projets ont été déposés. Au total, 12 projets ont été acceptés pour la série de mai 1989 et 6 pour la série d'octobre 1989. Au cours de ce dernier exercice, le PARDT a fait l'objet d'une nouvelle orientation. Dorénavant, les projets doivent s'inscrire dans les priorités de recherche établies par le ministère des Transports et correspondre davantage à ses besoins propres.

PROJETS EN COURS EN 1989-1990

PARTICIPATION DU MINISTÈRE

SÉRIE MAI 1986

CTCRO (COMMISSION DE TRANSPORT DE LA COMMUNAUTÉ RÉGIONALE DE L'OUTAOUAIS)

Système d'information par ordinateur pour la clientèle de transport collectif

32 500 \$

Le projet consiste à développer et à installer sur les ordinateurs de la CTCRO de l'Outaouais un système informatique permettant aux agents d'information de la CTCRO de fournir aux usagers, en temps réel, le meilleur itinéraire à suivre pour se rendre d'un point à un autre du réseau, en tenant compte des contraintes de temps et des horaires.

SÉRIE OCTOBRE 1986

SAUL ASSH TRANSPORT LTÉE

Développement d'un système d'essieu auto-directionnel appliqué à un camion

47 807 \$

Le camion à 14 roues sur quatre essieux, dont un autovireur, présente de nombreux avantages sur le camion à 10 roues sur trois essieux conventionnels: meilleure répartition de charge, augmentation de la capacité de charge, augmentation de la

manoeuvrabilité et de la sécurité, réduction du coût unitaire de transport. Le projet consiste à évaluer le comportement dynamique d'un camion muni d'un essieu autovireur, à évaluer la capacité de charge en regard d'une éventuelle réglementation de charges, à évaluer le comportement lors du freinage dans différentes conditions routières.

TERMOBIL CORPORATION INC.

Système de conteneurs Concertina

Le projet couvre la fabrication, l'utilisation et l'évaluation d'un prototype du système Concertina qui comprend une remorque fermée munie de deux cartouches, permettant de transporter dans un sens de l'huile à chauffage et dans l'autre une charge solide. Un tel système pourra diminuer le nombre de retours à vide et ainsi de réduire les coûts de transport.

LA COMPAGNIE MINIÈRE QUÉBEC CARTIER

Transport du minerai dans les installations portuaires de Port-Cartier

6 410 \$

Le transport, l'entreposage et le transbordement du minerai de fer à Port-Cartier, compte tenu de la capacité des trains, des convoyeurs et des minéraliers, compte tenu également du volume et de la nature des commandes, posent des problèmes complexes de gestion. La mise au point d'un modèle de simulation du système de transport du minerai permettra d'évaluer la rentabilité de modifications des politiques d'opération et des installations.

FRANCE DYÈVRE *(Ce projet a été abandonné par le chercheur en 1989-1990)*

Rendement économique du secteur camionnage au Québec

L'industrie du camionnage est placée dans l'obligation, suite à la déréglementation et à l'accroissement de la concurrence qui en découle, de rationaliser ses activités et de réduire ses coûts de fonctionnement. Dans cette optique, le projet vise deux objectifs:

- évaluer le rendement économique du secteur du camionnage et mettre à la disposition des entreprises un portrait global de l'industrie et une description de son fonctionnement, permettant ainsi aux transporteurs de situer leur propre performance;
- fournir un guide de gestion aux entreprises de camionnage, en mettant l'accent sur les contrôles comptables et financiers, de manière à mieux assurer les stratégies commerciales.

IMPLANTECH INC.

Conception de panneaux et de balises pour la signalisation routière temporaire

Les panneaux et balises temporaires utilisés pour signaler les zones de travaux de voirie de courte durée sont mal adaptés aux besoins. Ils sont instables, peu visibles, peu sécuritaires, difficiles à manipuler et à ranger. Ils coûtent cher et ont une faible durée de vie. Le projet fait l'analyse des déficiences et propose une amélioration de ces produits de signalisation par une nouvelle conception et un nouveaux design.

SÉRIE OCTOBRE 1987

LES ENTREPRISES BLOUIN LTÉE

Système de perception BUS BOX

Le système BUS BOX est une boîte de perception pour autobus de conception nouvelle, se signalant notamment par une capacité accrue de vérification des billets, une plus grande sécurité contre la fraude, une ergonomie améliorée pour les usagers, les chauffeurs et les préposés. Le système est également conçu pour permettre, par

* Projet pour lequel aucune dépense n'a été enregistrée cette année.

addition d'éléments, une automatisation de gestion. C'est ainsi que le projet propose le développement d'un sous-système informatisé de prise de données d'exploitation, intégré à la boîte, qui facilitera la gestion et l'utilisation du système BUS BOX et de manière générale les opérations des sociétés de transport en commun.

GIRO INC.

Système graphique réparti pour l'élaboration des horaires de véhicules

12 216 \$

Le logiciel HASTUS pour l'élaboration des horaires de véhicules et de chauffeurs à l'usage des compagnies de transport en commun, a déjà été mis en marché en Amérique du Nord et en Europe. Un projet précédent a permis de mettre au point un module interactif graphique de production d'horaires, adapté au contexte européen. Le projet actuel constitue un raffinement du projet précédent, permettant de dissocier physiquement l'opération du module graphique de l'opération du logiciel HASTUS. HASTUS reste sur ordinateur moyen, tandis que le module graphique est transféré sur micro-ordinateur, avec interface.

AQTR INC. (ASSOCIATION QUÉBÉCOISE DES TRANSPORTS ET DES ROUTES)

Guide d'application des dispositifs de contrôle de circulation

L'Instruction générale sur la signalisation routière du Québec décrit les dispositifs normalisés servant au contrôle de la circulation. Toutefois, les efforts de normalisation de ces dispositifs resteraient vains s'ils n'étaient accompagnés d'une normalisation de leur application. Dans cette optique, le projet vise à uniformiser l'application des dispositions de l'Instruction générale par une rationalisation des critères d'installation, le tout dans le but d'améliorer la sécurité routière et d'assurer de la sorte une meilleure rentabilité des investissements consentis en matière de signalisation routière.

STCUM (SOCIÉTÉ DE TRANSPORT DE LA COMMUNAUTÉ URBAINE DE MONTRÉAL)

Clignotant électronique pour autobus

Les clignotants utilisés sur les autobus, généralement du type mécanique ou électromécanique et donc dotés de pièces mobiles, résistent mal au mode intensif d'utilisation propre aux autobus urbains. Le clignotant électronique constitue en principe une solution de rechange, mais les types existants sur le marché se signalent par leur carence sur les plans de la fiabilité et de la qualité. Il s'agit donc de développer un type de clignotant électronique adapté aux impératifs d'utilisation sur autobus.

NOVCO INTERNATIONAL (LES CONTRÔLES PSC LTÉE)

Système de gestion de carburant GC+

29 938 \$

Le système GC+ assure la gestion des carburants au sein des entreprises de transport, et par le fait même améliore la productivité de ces entreprises. Déjà commercialisé au Québec, le système pourrait intéresser les entreprises au Canada et aux États-Unis, en autant qu'il soit adapté à ces marchés. Le but du projet est donc d'apporter des ajouts techniques et fonctionnels au système existant, de façon à améliorer sa compétitivité et à mieux répondre aux besoins et aux exigences de nouvelles clientèles.

SOGERCO INC.

Système informatisé d'estimation de projets de construction

Une très faible proportion des entreprises de construction du Québec utilisent l'informatique comme outil de support à la gestion des travaux qu'ils ont à entreprendre, ce qui constitue un des facteurs importants de réduction de la productivité de l'industrie du bâtiment. Ces faits sont reliés au manque de logiciels de gestion adaptés aux besoins réels des entreprises. Le projet proposé, basé sur l'étude de ces besoins et sur

l'évaluation des logiciels déjà sur le marché, vise à développer un logiciel d'estimation des coûts et du temps de réalisation des diverses activités des projets de construction. Ultérieurement, le logiciel s'intègre à un système informatisé de gestion et de planification.

ASSOCIATION SECTORIELLE TRANSPORT ENTREPOSAGE

Facteurs de risque des conducteurs de camions en activités d'extra-conduite

Les facteurs de risque d'ordres technique, humain et climatique sont associés aux accidents se produisant lors des activités d'extra-conduite suivants: accès à la cabine, opérations de vérification d'entretien, d'arrimage, de bâchage et de manutention. L'étude vise à préciser l'identification des problèmes techniques et ergonomiques, à tester la pertinence dans le contexte québécois des spécifications étrangères et à proposer des dispositifs, des équipements et des mesures concrètes de prévention pour faciliter les activités d'extra-conduite.

SÉRIE OCTOBRE 1988

SOCIÉTÉ DE GESTION ROUTIÈRE SGR ENR.

Comportement de chaussées flexibles sur des sols compressibles

6 262 \$

Il n'existe pas de méthode pour évaluer le comportement structural des chaussées flexibles construites sur sols compressibles permettant de répondre adéquatement aux besoins des charges de projet. L'adaptation de la méthode DYNAFLECT, par l'ajustement des équations DYNAFLECT servant à l'évaluation des chaussées flexibles sur sols de natures différentes, pourrait apporter une réponse satisfaisante.

BEAUCHEMIN, BEATON, LAPOINTE INC.

Évaluation de l'état des infrastructures par radar

19 962 \$

La méthode d'évaluation de l'état de détérioration du béton des infrastructures se propose d'intégrer les équipements nécessaires à la collecte des données et ceux requis pour l'analyse et l'interprétation informatique des données, de manière à fournir une information rapide et synthétique. À cette fin, un logiciel spécialisé et performant sera conçu, permettant l'analyse et l'interprétation automatique des données obtenues du radar, de manière à produire facilement des plans indiquant la localisation, la dimension et le type de détérioration des infrastructures routières.

VILLE DE SHERBROOKE

Conception de ralentisseurs de circulation de type "Dos d'âne allongé"

15 680 \$

La vitesse de la circulation dans les rues résidentielles est souvent excessive. Face à ce problème, l'objectif général du projet est d'élaborer une approche globale pour la conception et l'implantation de "dos d'âne allongés". Plus précisément, il s'agit:

- de développer un modèle dynamique permettant de simuler les effets ressentis par les véhicules;
- de développer la signalisation appropriée;
- de définir des critères de localisation;
- d'élaborer diverses approches pour intégrer ces ouvrages à l'aménagement des rues;
- d'évaluer l'impact de ces ouvrages sur l'entretien d'hiver;
- d'évaluer l'efficacité de cette approche sur la diminution de vitesse des véhicules;
- de développer une stratégie de relations publiques pour l'information du milieu et d'appliquer cette stratégie.

LES CONSULTANTS GÉNIPLUS INC.

* Projet pour lequel aucune dépense n'a été enregistrée cette année.

Tiges en plastique renforcé

4 813 \$

L'élément le plus affecté par les sels de déglacage sur les ponts du Québec est sans contredit le parapet. Le béton ne peut être efficacement protégé et, très rapidement, l'acier d'armature est attaqué, contribuant à accélérer le processus de dégradation du parapet. Le but du projet est de démontrer que l'acier d'armature peut être remplacé avantageusement, aux plans de la résistance aux intempéries et au plan des caractéristiques physiques, par des barres de plastique renforcé.

IMAGE-GÉO ENR.**Système à référence spatiale pour gestion de réseau routier (SPOT)**

20 810 \$

Une gestion efficace des réseaux routiers dépend en grande partie de la qualité et de la fréquence de la mise à jour des données sur l'état de ces réseaux. Le projet propose la mise au point d'une méthode faisant appel au relevé par satellite. Plus précisément, il prévoit:

- la création d'une base de données à référence spatiale sur le réseau routier;
- le développement d'un logiciel de gestion et d'exploitation de la base de données;
- le développement d'un logiciel d'extraction de données sur le réseau routier et sur son environnement, à partir des images satellites, et d'intégration de ces informations à la base de données;
- la création d'un logiciel pour la mise à jour de la base de données à partir de différentes sources d'information.

VILLE DE CAP-ROUGE**Traverse piétonnière en béton coloré**

9 060 \$

La ville de Cap-Rouge connaît des problèmes de circulation à l'un de ses carrefours, fréquenté entre autres par une clientèle de personnes âgées et de jeunes, des cyclistes notamment. Le but du projet est d'évaluer, par une analyse "avant-après", un prototype de traverse piétonnière à niveau en béton coloré, en regard de ses effets sur le comportement des usagers et particulièrement des automobilistes. Un objectif secondaire vise à éclairer les gestionnaires sur la nécessité de prévoir des équipements complémentaires, par rapport aux résultats escomptés.

CIMENT D'ISOLATION THERMIQUE**Béton C.I.T. pour construction de chaussées**

26 269 \$

Les conditions climatiques propres au Québec font que les deux types de chaussées pouvant être construites, chaussée rigide et chaussée souple, connaissent des problèmes divers qui raccourcissent leur vie utile. L'utilisation d'une chaussée mixte, juxtaposant les deux types précédents, présente sur le plan théorique des avantages. Dans cette optique, le projet évalue la pertinence du béton C.I.T., béton contenant un matériaux isolant, en regard de son utilisation dans une structure routière semi-rigide. L'étude du béton comprend la caractérisation en fatigue, la caractérisation de la stabilité dimensionnelle, le design structural type sous diverses conditions et l'établissement d'un devis de construction.

FRANCIS CARDOLLE (CAROSSERIE C.F. ENR.)**Aménagement d'un véhicule pour paraplégiques**

Le projet fait suite à un projet précédent qui a assuré la mise au point et l'installation d'un mécanisme facilitant l'accès d'handicapés aptes à conduire des véhicules-moteurs. La seconde étape, qui fait l'objet du projet actuel, vise à améliorer et à standardiser le mécanisme. Elle comprend notamment:

- l'étude de l'implantation du système sur différents modèles de voitures à quatre portes;
- des tests d'endurance pour les différents éléments du système;

* Projet pour lequel aucune dépense n'a été enregistrée cette année.

- l'incorporation des modifications;
- une vérification par des experts-conseils;
- la fabrication d'un certain nombre de systèmes pour fin de démonstration et de promotion.

SÉRIE MAI 1989

SOCIÉTÉ GRICS

Logiciel de gestion du transport scolaire

32 892 \$

Le projet vise l'amélioration de l'efficacité des systèmes de transport scolaire au Québec. Il consiste essentiellement à concevoir et à mettre au point un logiciel intégré de gestion du transport scolaire, mettant en oeuvre les techniques les plus avancées de manipulation des données (gestion interactive graphique, menus déroulants, fenêtres, utilisation d'une souris) et prévoyant une articulation avec les systèmes existants de gestion des dossiers des élèves. Le logiciel comprendra la mise à jour du réseau routier et permettra la production automatique de cartes comportant des éléments à référence spatiale (routes, écoles, arrêts, rayons de marche...).

GIRO INC.

Information aux usagers du transport en commun au moyen d'ALEX

16 430 \$

L'information aux usagers constitue un des éléments essentiels d'une gestion efficace du transport en commun. Le recours à l'informatique a déjà permis de mettre au point des méthodes d'information directe sur les itinéraires et sur les horaires. Le présent projet se situe dans cette ligne. Il s'agit d'évaluer la pertinence d'utiliser le système ALEX, mis au point par Bell Canada et qui permet d'afficher des informations sur un moniteur placé dans les domiciles. Cependant, pour être efficace, une information sur le transport en commun doit être transmise sous forme graphique et c'est la faisabilité de cette exigence que se propose d'explorer le projet.

CAMOPLAST INC., DIVISION ROSKI

Procédé R.T.M. pour obtenir des pièces moulées de classe A

19 422 \$

Le procédé R.T.M. (Resine Transfer Molding) est une nouvelle technique de moulage, se prêtant à l'automatisation et d'un coût d'utilisation moindre pour la production de petites quantités que la méthode artisanale. Cependant, pour obtenir un fini de surface de classe A des pièces moulées, il est nécessaire de recourir à un "gel-coat" constitué d'une résine appliquée dans le moule avant d'étendre les tissus de fibre. Le projet étudie la possibilité d'éliminer cette nécessité, ce qui aurait pour effet d'accroître la rentabilité du procédé R.T.M. et de le rendre attrayant pour la production de grandes quantités, comme des cabines de camions ou des capots de motoneige.

INSTITUT INTERNATIONAL DE FORMATION EN GESTION AÉRONAUTIQUE CIVILE (IIFGA)

Aide à la planification pour le transport aérien

17 600 \$

L'objectif général du projet est d'accroître l'efficacité du transport aérien en fournissant aux gestionnaires de cette industrie, un outil leur permettant de développer leurs habiletés comme planificateurs et stratèges. En particulier, il consiste à développer, à valider et à expérimenter un logiciel de planification stratégique qui permettra aux gestionnaires d'évaluer les conséquences de leurs décisions sur l'ensemble de leurs activités et ce, dans un contexte certes artificiel mais se rapprochant le plus possible de la réalité d'un transporteur aérien. Dans une certaine mesure, le type de logiciel proposé s'apparente au simulateur de vol utilisé pour l'entraînement des pilotes. Le projet répond aux besoins de formation liés à la multiplication du nombre de transporteurs aériens provoquée par la déréglementation.

S.T.C.U.M.**Problématique de l'affichage sur les autobus**

19 167 \$

L'affichage d'informations sur les autobus se fait par le biais de girouettes dont il existe deux types, la girouette traditionnelle à rideau et la girouette électronique, chacune avec ses propres caractéristiques techniques et son coût. Le projet se propose de faire une étude comparative des deux types, selon des normes et des critères d'analyse objectifs. Notamment, le projet entend définir l'efficacité technique en termes de manipulation et de durabilité, définir le degré de visibilité et de lisibilité de l'information affichée, et comparer les coûts d'achat, d'installation et d'entretien.

VIRTUAL PROTOTYPES INC.**Visualisation de la circulation sur autoroute urbaine**

33 000 \$

Le projet vise à créer et à développer un logiciel permettant de concevoir et de visualiser le réseau autoroutier et d'y indiquer de façon pictographique et animée l'état de la circulation à partir de données réelles ou simulées, en vue de fournir des moyens optimaux pour contrôler le système par un opérateur. Le logiciel sera capable d'accepter les données cartographiques, telles qu'utilisées actuellement, et ainsi éviter la re-saisie des fonds de cartes sur lesquelles le réseau sera affiché. Enfin, le logiciel pourra être relié à certains systèmes de simulation utilisés pour représenter le flot de circulation sur le réseau et accepter les données réelles provenant directement du réseau routier.

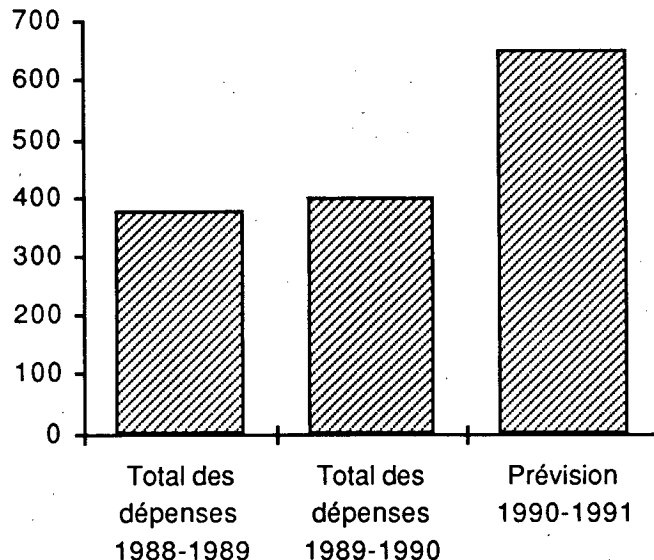
LES LABORATOIRES VILLE-MARIE INC.**Évaluation des imperméabilisants à béton**

2 004 \$

Une réaction alcalis-granulats s'amorce et se développe dans un béton lorsque des granulats réactifs sont en présence d'alcalis, provenant du ciment ou de sels de déglacage, dans des conditions d'humidité élevée. Une façon de contrôler la réaction consiste à contrôler la présence d'eau. Le but du projet est donc d'évaluer l'efficacité d'imperméabilisants de surface ou de mortier de réparation, à base de silane ou de siloxane, dans la préservation des structures existantes présentant des réactions alcalis-granulats.

**PROGRAMME D'AIDE À LA RECHERCHE - DÉVELOPPEMENT
EN TRANSPORT (PARDT)**

en milliers de dollars



L'ACTION CONCERTÉE SUR L'ENTRETIEN ET LA RÉHABILITATION DU RÉSEAU ROUTIER DU QUÉBEC

Le programme d'Action concertée sur l'entretien et la réhabilitation du réseau routier du Québec vise le démarrage d'activités de recherche et la création d'un noyau de spécialistes en matière d'entretien et de réhabilitation du réseau routier.

L'argent provenant du ministère des Transports et l'apport du Fonds pour la formation de chercheurs et l'aide à la recherche (FCAR) servent à accorder des subventions de recherche à des chercheurs universitaires, collégiaux et non-affiliés.

Pour l'Action concertée sur l'entretien et la réhabilitation du réseau routier du Québec, en 1989-1990, il s'agissait de la troisième et dernière série de projets dans le cadre de ce Programme. Douze des 16 projets évalués ont été acceptés, pour lesquels le Ministère a versé une somme de 400 000 \$ au Fonds FCAR.

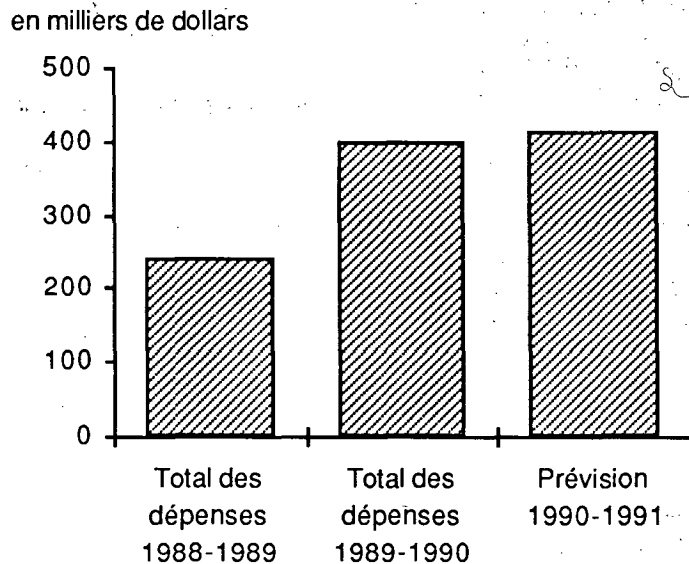
PROJETS SUBVENTIONNÉS EN 1989-1990 *

INRS-EAU - VILLENEUVE, J.P. Étude des caractéristiques des sols gélifs et des granulats du Québec en vue d'une meilleure planification des techniques de protection des chaussées.	64 000 \$
UNIVERSITÉ LAVAL - LEROUÉIL, S. Développement de critères pour l'utilisation de sols argileux comme infrastructure routière au Québec.	31 210 \$
UNIVERSITÉ LAVAL - BÉRUBÉ, M.-A. Potentiel de réactivité alcaline dans le béton des graviers naturels du Québec.	65 580 \$
UNIVERSITÉ LAVAL - PIGEON, M. Durabilité des réparations en béton projeté.	58 330 \$
CENTRE DE RECHERCHE SUR LES TRANSPORTS - LEFEBVRE, B. Système expert qui contrôle l'espacement de la prise de mesures au moyen d'appareils de type DYNAFLECT.	17 670 \$
UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL - GRAY, J.T. Suivi périodique et continu du processus de gel/dégel sous une chaussée asphaltée par une méthodologie d'analyse basée sur le GÉORADAR et sur l'image résultante, le RADARGRAM.	13 900 \$
UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE - AÏTCIN, P.-C. Critères de décision pour la réparation préventive, le renforcement ou le remplacement des éléments de ponts en béton en tenant compte de l'aspect économique et de la durabilité de la structure.	52 125 \$
UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE - LUPIEN, C. Chapes minces avec béton-fibres: étude de l'adhésion des dalles et de la corrosion des fibres.	20 000 \$

* Tous ces projets font l'objet d'une description détaillée dans les rapports publiés périodiquement par le Fonds FCAR.

UNIVERSITÉ CONCORDIA - SANKAR, S. Identification des concepts de suspension active et semi-active pour véhicules lourds minimisant les charges dynamiques et les dommages aux chaussées.	47 700 \$
UNIVERSITÉ MC GILL - YONG, R. Développement de critères pour le mauvais état des routes basés sur la fonction de la densité de puissance spectrale.	57 740 \$
UNIVERSITÉ LAVAL - BEAULIEU, D. Application des éléments finis aux problèmes de réhabilitation des ponts.	7 800 \$
UNIVERSITÉ SHERBROOKE - PAULTRE, P. Évaluation expérimentale du coefficient de majoration dynamique des ponts du Québec: acquisition de données, procédures d'essai et traitement de données.	48 200 \$

ACTION CONCERTÉE SUR L'ENTRETIEN ET LA RÉHABILITATION DU RÉSEAU ROUTIER DU QUÉBEC



L'ACTION CONCERTÉE SUR LE TRANSPORT DES MARCHANDISES

En 1985-1986, le ministère des Transports et le Fonds pour la formation des chercheurs et l'aide à la recherche (FCAR) signaient un premier protocole de trois ans pour un programme d'Action concertée sur le transport des marchandises.

Une deuxième **Action concertée sur le transport des marchandises**, prévue pour 3 ans, a été mise sur pied avec le FCAR dont les modalités visent à intensifier les liens entreprises-universités. Cinq des 18 projets ont été acceptés, pour lesquels le Ministère a versé en 1988-1989 au Fonds FCAR une somme de 151 000 \$ pour cette série de projets qui a débuté en mai 1989.

PROJETS SUBVENTIONNÉS EN 1989-1990 * :

UNIVERSITÉ LAVAL - BOYER, B.N. Développement d'une méthode de détermination du prix de revient du transport routier.	26 000 \$
UNIVERSITÉ CONCORDIA - HOA, V.S. Le rapport entre le comportement "émission acoustique", la marge de sécurité, et le pronostic de "vie utile" pour citernes en plastique armé soumises à des pressions.	55 000 \$
UNIVERSITÉ LAVAL - MONTREUIL, B. Conception et organisation des opérations de terminus pour le transport routier des marchandises: étude prospective stratégique.	50 000 \$
ÉCOLE POLYTECHNIQUE - PARIS, J. Application de l'emmagasinage thermique par changement de phase au contrôle de la température pendant le transport.	21 000 \$
UNIVERSITÉ CONCORDIA - SANKAR, S. Étude des essieux orientables pour véhicules articulés lourds et évaluation de leur manoeuvrabilité et stabilité directionnelle.	40 000 \$

* Tous ces projets font l'objet d'une description détaillée dans les rapports publiés périodiquement par le Fonds FCAR.

L'ACTION CONCERTÉE DE SOUTIEN À LA RECHERCHE EN SÉCURITÉ ROUTIÈRE

En collaboration avec le Fonds FCAR et la Société de l'assurance-automobile du Québec, le ministère des Transports a institué une **Action concertée de soutien à la sécurité routière**. Ce Programme veut favoriser la constitution d'équipes multidisciplinaires en vue d'une approche globale et intégrée qui examineront l'interaction usager-environnement-véhicule dans la genèse des accidents. En mars 1990, dix demandes provenant d'autant d'équipes avaient été présentées. Le choix des équipes retenues sera effectué au début de l'année financière 1990-1991. Le Ministère a engagé 285 000 \$ pour la première année de cette Action concertée d'une durée de 3 ans.

Ce nouveau Programme découle de la volonté conjointe de la Société de l'assurance automobile du Québec et du ministère des Transports du Québec d'améliorer la sécurité routière. La recherche constitue un volet essentiel d'une telle démarche et c'est dans cette optique que le Fonds FCAR a décidé de s'impliquer en donnant l'occasion aux chercheurs intéressés au domaine de la sécurité routière de créer ou de consolider des équipes de recherche qui pourront, au terme de ce programme de trois ans, être en mesure de compétitionner dans le cadre des concours réguliers des différents organismes subventionnaires dans ce domaine.

Les orientations de cette Action concertée sont les suivantes:

- constituer des équipes multidisciplinaires afin de favoriser une approche globale et intégrée de la recherche en sécurité routière;
- étudier l'interaction usager-environnement-véhicule dans les champs de compétence du ministère des Transports du Québec et de la Société de l'assurance automobile du Québec : la prévention primaire (pré-impact) et secondaire (lors de la collision);
- favoriser la concertation entre les chercheurs ainsi que la formation d'un réseau québécois de recherche en sécurité routière;
- favoriser une prise en compte de la dimension régionale de la sécurité routière;
- favoriser la prise en compte des résultats de la recherche par les intervenants du milieu.

Les objectifs de cette Action concertée, qui découlent des orientations, se résument ainsi :

- favoriser le développement d'équipes multidisciplinaires, afin d'assurer la constitution de "masses critiques" de chercheurs, et la continuité de la recherche dans un secteur prioritaire au Québec;
- augmenter le potentiel de recherche en contribuant à la formation des chercheurs et des experts dont le Québec a besoin;
- stimuler la recherche dans le domaine, en élargissant le champ de recherche par la considération de l'interaction entre plusieurs dimensions d'étude;
- assurer une stabilité de l'expertise en soutenant des recherches à moyen terme;
- stimuler la diffusion des connaissances dans le domaine auprès des intervenants du milieu, de manière à encourager leur utilisation.

Ce dernier objectif étant une des retombées importantes visées par ce programme, les équipes qui bénéficieront de subventions sont encouragées à multiplier les contacts, notamment à l'occasion des séminaires prévus.

L'Action concertée de soutien à la recherche en sécurité routière fera l'objet d'un seul appel d'offres. Les équipes retenues bénéficieront de subventions triennales, soit de l'exercice 1990-1991 à l'exercice 1992-1993.

Les crédits disponibles pour l'exercice 1990-1991 seront de 720 000 \$ et la somme totale consacrée à ce Programme de trois ans pourra s'élever à 2 260 000 \$. Une évaluation de l'Action concertée sera réalisée au terme de cette période.

L'ENTENTE AUXILIAIRE CANADA-QUÉBEC SUR LE DÉVELOPPEMENT DES TRANSPORTS 1985-1992 (VOLET RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT)

L'objectif du volet recherche-développement de l'Entente auxiliaire Canada-Québec est d'augmenter et d'accélérer les efforts dans le domaine des transports au Québec, en visant l'augmentation de la productivité du système de transport afin de s'assurer qu'il bénéficie des progrès technologiques et reste hautement concurrentiel. De même, ce volet vise la préservation et le renforcement des capacités manufacturières de ce secteur.

Les ministères des Transports du Québec et du Canada contribuent conjointement et à parts égales au financement partiel ou total des projets selon leur nature et leur intérêt.

	PARTICIPATION DU MINISTÈRE 1989-1990
DÉVELOPPEMENT D'UNE CAISSE DE MÉTRO DE TYPE GRAND GABARIT - BOMBARDIER INC.- COÛT DU PROJET: 3 000 000 \$	326 000 \$
Ce projet d'une durée de trois ans, qui a débuté en janvier 1987, consiste à développer une caisse de métro de type grand gabarit en acier inoxydable et de type modulaire. Le concept retenu permet une adaptation simple et flexible des caisses, en longueur et en largeur, afin de répondre aux besoins des différents organismes de transport.	
DÉVELOPPEMENT D'UN BOGIE MÉCANO-SOUDÉ DESTINÉ AU TRANSPORT INTERURBAIN - BOMBARDIER INC. - COÛT DU PROJET: 3 500 000 \$	340 600 \$
Ce projet d'une durée de quatre à cinq ans, qui a débuté en septembre 1986, consiste à développer un bogie mécano-soudé destiné au transport interurbain et adaptable à des voitures de train de banlieue.	
DÉMONSTRATION D'AUTOCARS ARTICULÉS PHASE II VOYAGEUR INC.- COÛT DU PROJET: 11 000 000 \$	165 600 \$
Ce projet, qui s'étale sur une durée de trois ans et demi, a débuté en 1987. Il consiste à réaliser une démonstration à grande échelle d'autocars articulés H5-60 sur la liaison Montréal-Québec.	
ROUTIERS - SNC - COÛT DU PROJET: 32 679 \$	
Ce projet d'une durée prévue de neuf mois, qui a débuté en mai 1988 et qui visait à réaliser le développement de détecteurs de véhicules routiers, a été abandonné suite aux résultats des essais.	
DÉVELOPPEMENT D'UN ORDINATEUR DE BORD POUR CAMIONS - CENTRODYNE INC. COÛT DU PROJET: 618 000 \$	100 700 \$
Ce projet s'étend sur une période de 2 ans et a débuté en mars 1989. Il prévoit le développement de l'ordinateur et de l'unité de transfert de données. Il se terminera par des essais en laboratoire et en conditions réelles d'utilisation de cinq prototypes de l'ordinateur et trois de l'unité de transfert.	
DÉVELOPPEMENT D'UN ÉPANDÉUR D'ABRASIFS ET DE FONDANTS - COÛT DU PROJET: 389 000 \$	62 700 \$
Ce projet d'une durée de 18 mois a débuté en novembre 1989. Il vise la réduction du poids de l'épandeur d'une tonne métrique ainsi qu'à solutionner des problèmes tels que la corrosion et l'usure du convoyeur, la déformation des grilles, le centre de gravité élevé tout en limitant la croissance des coûts d'acquisition et d'entretien.	

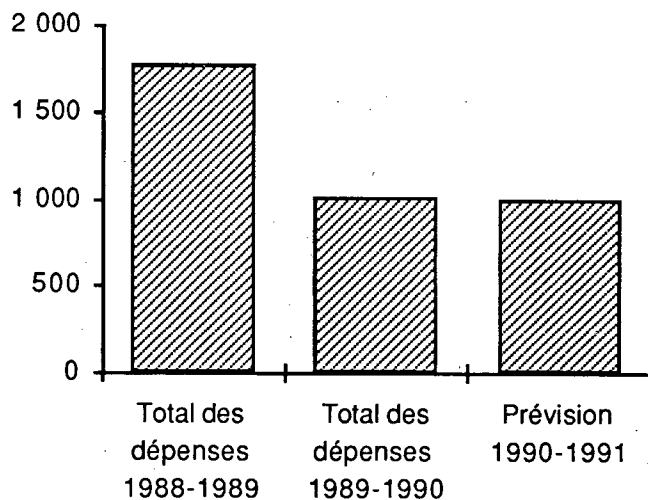
**TROUSSE D'ADAPTATION AU GAZ NATUREL POUR AUTOBUS -
COÛT DU PROJET: 338 000 \$**

9 700 \$

Ce projet d'une durée de 16 mois a débuté en décembre 1989. Il vise à optimiser le rendement d'une trousse à alimentation mixte (gasoil - gaz naturel) et à évaluer la rentabilité de l'implantation de la technologie dans un organisme de transport en commun.

**ENTENTE AUXILIAIRE CANADA-QUÉBEC 1985-1992
VOLET RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT**

en milliers de dollars



LE PROGRAMME DE RECHERCHE À CONTRAT

Le Programme de recherche à contrat a pour but d'appuyer les efforts internes de recherche au ministère des Transports, en accordant des contrats à des firmes privées ou à des chercheurs universitaires pour la réalisation de projets de recherche définis par les experts du Ministère, et ceci afin de répondre à des problèmes rencontrés par le Ministère dans l'exercice de ses fonctions. Celui-ci finance le coût total de chacun de ces projets.

Dix projets de recherche étaient en cours de réalisation en 1989-1990. Six d'entre eux ont donné lieu à des dépenses durant cette année, tandis que les quatre autres en étaient au stade de démarrage.

PROJET	DÉPENSES 1989-1990
<p>CRCAC (1986) INC. Recherche du meilleur type de revêtement en béton bitumineux pour les couches d'usure et de surface des chaussées du Québec Plusieurs types de béton bitumineux (MB4 et MB5, recyclés ou non, Skip Mix) ont été utilisés au Québec au cours des dix dernières années. Le temps est venu de procéder à une étude comparative de ces divers types, de façon à déterminer le type de béton bitumineux à recommander pour les couches d'usure et de surface des chaussées, en fonction des conditions prévisibles d'utilisation, de sollicitation climatique et environnementale auxquelles sont soumises les chaussées en question. Cette étude est basée sur une analyse statistique de l'état du béton de quelque 100 tronçons d'une longueur cumulative de plus de 200 km.</p>	33 185 \$
<p>COMPAGNIE NATIONALE DE FORAGE ET DE SONDAGE INC. Corrélation entre les essais en laboratoire sur les granulats et leurs comportements dans les bétons La relation entre les caractéristiques des agrégats déterminées lors d'essais en laboratoire, et leurs caractéristiques lorsque coulés dans le béton ainsi que leur comportement à long terme, n'a jamais été établie. De plus, avec l'observation récente et de plus en plus fréquente de la réactivité alcalis-granulats, il est devenu nécessaire d'approfondir les méthodes d'évaluation des granulats, afin de définir les critères d'acceptabilité ou de refus, en fonction des usages. Pour établir cette relation, on procédera à l'analyse de carottes prélevées sur un certain nombre de structures routières (20 à 30) pour lesquelles on aura identifié la provenance des granulats utilisés. Cette provenance est limitée à cinq carrières représentant un bon échantillonnage de la pierre utilisée comme agrégat au Québec.</p>	55 933 \$
<p>UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE Étude du comportement des remblais routiers lors du séisme de novembre 1988 Les dommages survenus dans les remblais lors du séisme du 25 novembre 1988 constituent une occasion unique de mieux comprendre les mécanismes qui ont amené ces dommages, de tester les différentes procédures d'analyse actuellement proposées et enfin de développer une méthodologie simplifiée et facilement applicable qui permettrait de tenir compte de l'effet des séismes dans l'analyse de la stabilité de remblais routiers. La présente étude vise à bien documenter les dommages et ruptures survenus dans les remblais routiers ou de chemin de fer ainsi que dans les talus naturels. La méthodologie ainsi définie permettra également d'identifier de façon qualitative les cas de remblais qui sont susceptibles de subir des dommages durant un tremblement de terre.</p>	69 166 \$

GID DESIGN

62 641 \$

Développement d'un épandeur d'abrasifs et de fondants pour l'entretien routier

Les épandeurs existants, en plus de présenter des problèmes d'entretien et de durabilité, dépassent souvent, lorsqu'ils sont remplis, les limites permises de charge. Le projet propose de:

- concevoir un nouvel épandeur de 9 m³ présentant:
 - un poids réduit d'au moins 1 tonne métrique,
 - des améliorations techniques,
 - un coût de production inférieur;
- fabriquer et tester un prototype.

SETRA

9 772 \$

Indice de rugosité international (IRI)

Face à l'introduction de l'IRI en tant que mesure de l'uni, il convient d'entreprendre une étude ayant pour objectifs:

- de mettre au point des méthodes efficaces de calibration des roulemètres du Ministère par rapport à l'IRI, et de procéder à la calibration de ces roulemètres;
- d'évaluer la précision de ces appareils, leur aptitude à mesurer ou à déterminer les effets d'un profil de route eu égard aux coûts d'opération des véhicules, le confort à l'usager, la sécurité routière, le comportement de la chaussée, etc.

UNIVERSITÉ LAVAL

8 780 \$

Restauration des sites perturbés en milieu nordique

Le projet se résume à une mission de deux personnes du Centre d'études nordiques de l'Université Laval pour préparer un projet de revégétation des sites perturbés. Ce sont les sites des aéroports en milieu de pergélisol et des futures constructions d'infrastructures de transport dans le nord québécois. Cette mission servira aux chercheurs du Centre d'études nordiques à prendre contact avec la réalité du terrain et à planifier les étapes du projet. Les groupes impliqués par le projet incluent le MTQ et Hydro-Québec.

UNIVERSITÉ LAVAL**Étude de l'effet de la friction acier-béton sur la capacité des ponts en acier avec dalle en béton composite**

La connaissance du lien acier-béton pour les ponts existants en acier avec dalle de béton non composite est essentielle, afin de mieux évaluer la capacité réelle de ces ponts. Il faudra réaliser une étude analytique et expérimentale ayant pour objectifs de :

- mettre au point un modèle sur ordinateur (éléments finis non linéaires avec géométrie actualisée);
- réaliser des essais en laboratoire permettant de vérifier le modèle;
- faire une étude paramétrique indiquant la capacité réelle des ponts en acier avec dalle de béton non composite et suggérer des méthodes permettant d'améliorer leur résistance.

UNIVERSITÉ LAVAL**Système-expert pour les études hydro-géologiques**

Une connaissance parfaite des conditions hydrologiques existantes, ainsi qu'une prévision de l'évolution de ces conditions, constituent un préalable essentiel à la construction et à l'entretien routier. À cette fin, le projet consiste à développer un système expert capable d'analyser rapidement les données de terrain à l'aide de plusieurs logiciels conçus pour simuler à la fois l'écoulement souterrain, la zone

* Projet ayant démarré en 1989-1990, mais pour lequel aucune dépense n'a été enregistrée durant cette année.

d'influence de chaque puits situé à proximité d'une route, l'effet du système de drainage sur le niveau des nappes et le débit des puits existants, la vulnérabilité des aquifères à la contamination ou l'influence de l'eau souterraine sur la stabilité des terrains.

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

Impacts de la déréglementation du camionnage sur la région Mauricie-Bois-Francs

Dans le contexte de la déréglementation et en continuité avec les travaux de l'Office national des transports, dresser un bilan régional de l'industrie du camionnage (Mauricie-Bois-Francs) :

- à partir des données disponibles, établir un portrait de l'offre et des activités de camionnage;
- effectuer deux sondages:
 - auprès des camionneurs pour établir les composantes de l'offre;
 - auprès des usagers pour établir un bilan de la demande.

La méthodologie développée devra pouvoir être appliquée aux autres régions du Québec.

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL (CRT)

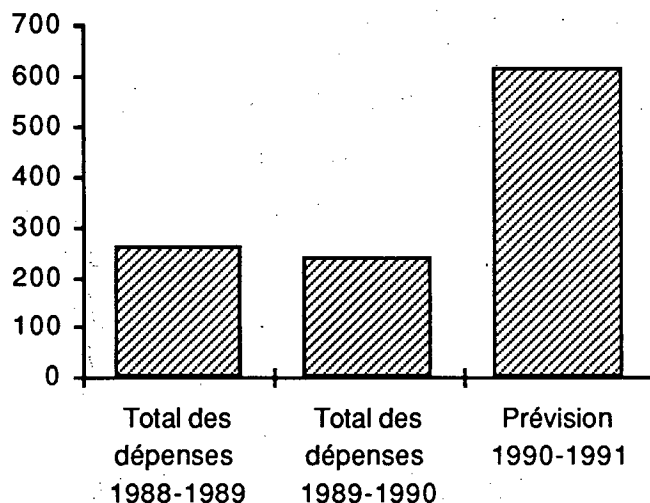
Développement d'un prototype de simulateur d'entreprises de camionnage

Concevoir et développer la version prototype d'un simulateur d'entreprises de camionnage destiné à être utilisé: (1) comme instrument de formation dans le domaine de la planification/gestion en transport routier de marchandises; (2) comme cadre d'expérimentation pour l'analyse, la recherche et la formation de chercheurs en ce domaine; (3) comme outil d'aide au transfert technologique, c'est-à-dire comme moyen pour l'industrie de découvrir et de prendre connaissance de nouvelles méthodes de planification/gestion.

Cette version prototype du simulateur portera plus précisément sur la simulation des problèmes de planification tactique qu'on rencontre régulièrement dans toute entreprise de camionnage ayant une certaine taille, à savoir ceux ayant pour objet la planification à moyen terme des services de transport assurés par l'entreprise, ainsi que la planification des mouvements de marchandises.

RECHERCHE À CONTRAT

en milliers de dollars



* Projet ayant démarré en 1989-1990, mais pour lequel aucune dépense n'a été enregistrée durant cette année.

LES SUBVENTIONS DISCRÉTIONNAIRES

Les subventions discrétionnaires ont pour objectif de pourvoir le Ministère en matière de projets d'études et recherches conduits par les organisations ou associations reliées au transport. Ces organisations incluent notamment l'Association des routes et transports du Canada (ARTC), le Conseil de la recherche et du développement en transports et en routes (CRDTR) financé par l'ARTC, l'Association québécoise du transport et des routes (AQTR) et l'Association canadienne du transport urbain (ACTU). Les universités et d'autres groupes peuvent aussi recevoir des subventions dans le cadre de ce Programme. En particulier, le ministère des Transports est très engagé au sein de la structure de direction et de coordination des activités du programme C-SHRP (Canadian Strategic Highway Program) à l'ARTC.

Les subventions discrétionnaires se divisent en trois catégories. Ce sont les subventions annuelles de fonctionnement, les subventions ad hoc concernant des projets particuliers de recherche et les autres subventions à modalités diverses.

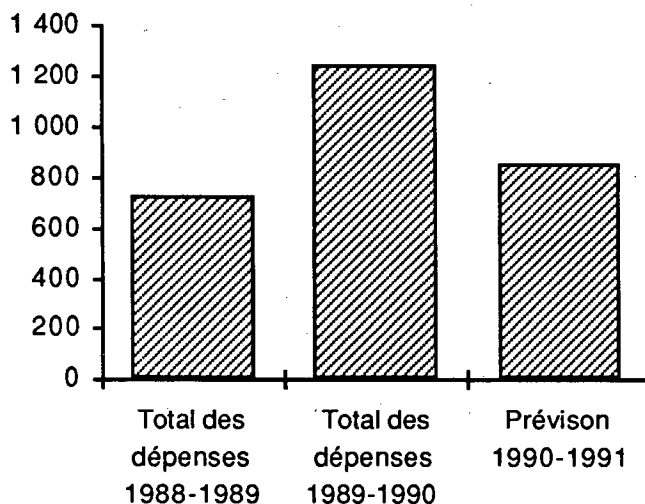
<u>SUBVENTIONS ANNUELLES DE FONCTIONNEMENT</u>	<u>COÛT 1989-1990</u>
AQTR - SUBVENTION ANNUELLE DE FONCTIONNEMENT	80 000 \$
AQTR - SUBVENTION ANNUELLE DE FONCTIONNEMENT POUR LE CRDT (CONSEIL DE LA RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT EN TRANSPORTS)	80 000 \$
ARTC - SUBVENTION DE FONCTIONNEMENT POUR LE CRDTR	48 637 \$
UNIVERSITÉ LAVAL - GROUPE DE RECHERCHE EN SÉCURITÉ ROUTIÈRE	4 666 \$
 <u>SUBVENTIONS AD HOC</u>	
UNIVERSITÉ LAVAL - PROJET DE RECHERCHE (1ER VOLET) SUR LES INFRA- STRUCTURES DE TRANSPORT EN MILIEU DE PERGÉLISOL Ce projet a débuté en 1987 pour une période de trois ans. Il a été conçu pour résoudre des problèmes d'entretien des pistes d'atterrissage construites par le gouvernement fédéral et dont l'entretien est confié au ministère des Transports du Québec.	61 500 \$
UNIVERSITÉ LAVAL - PROJET DE RECHERCHE (2E VOLET) SUR LES INFRA- STRUCTURES DE TRANSPORT EN MILIEU DE PERGÉLISOL Ce projet a débuté en 1988 pour une période de quatre ans. Le deuxième volet porte sur le dimensionnement structural.	76 500 \$
ARTC - SUBVENTION POUR LE PROGRAMME STRATÉGIQUE DE RECHERCHE ROUTIÈRE DU CANADA (C-SHRP) Cette subvention pour le Programme C-SHRP est versée sur une période de cinq ans. Notre contribution a commencé en 1987-1988.	254 700 \$
ARTC - ÉTUDE DE LA POLITIQUE ROUTIÈRE	52 000 \$
ARTC - ÉTUDE DES POIDS ET DIMENSIONS DES VÉHICULES LOURDS	39 060 \$
ACTU - PROGRAMME DE RECHERCHE STRATÉGIQUE EN TRANSPORT EN COMMUN	51 000 \$
UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL HÔPITAL DU SACRÉ-COEUR DE MONTRÉAL - LABORATOIRE SUR LA SÉCURITÉ ROUTIÈRE	300 000 \$

SUBVENTIONS DIVERSES**COÛT 1989-1990**

INFOMAR 1988 - EXPOSITION SUR L'INFORMATIQUE PORTUAIRE	145 122 \$
COUPE SOLAIRE CANADIENNE	5 000 \$
AQTR - DIFFUSION INTERNATIONALE DE LA REVUE <u>ROUTES ET TRANSPORTS</u>	9 000 \$
FORUM SUR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE	9 500 \$
INSTITUT CANADIEN DU TRAFFIC ET DU TRANSPORT	22 500 \$

SUBVENTIONS DISCRÉTIONNAIRES

en milliers de dollars

**LES COLLABORATIONS DU MINISTÈRE DES TRANSPORTS**

En 1989-1990, la Direction de la recherche a collaboré aux travaux de plusieurs organismes dont le Transportation Research Board (TRB), l'International Association for Travel Behavior (IATB), l'Association des routes et transports du Canada (ARTC), le Canadian Transportation Research Forum (CTRF), l'Association canadienne du transport urbain (ACTU), le Conseil de la recherche-développement en transport (CRDT) et l'Association québécoise du transport et des routes inc. (AQTR).

L'EXPERTISE QUÉBÉCOISE ET LA PROMOTION DES PROGRAMMES SHRP ET C-SHRP

Le ministère des Transports du Québec est très engagé au sein de la structure de direction et de coordination des activités du programme C-SHRP à l'ARTC. En effet, plusieurs spécialistes québécois participent activement au Comité exécutif, au Comité directeur technique et aux comités aviseurs, en plus d'agir au niveau de la coordination nationale et de faire le relais avec le programme américain SHRP. Cet effort de recherche vise essentiellement à améliorer la performance des infrastructures routières et à optimiser les ressources affectées à leur construction et à leur entretien. L'action du C-SHRP porte sur le programme de recherche intégrée incorporant les sites canadiens au programme SHRP, le programme de recherche complémentaire orienté spécifiquement sur les problèmes canadiens, le programme de suivi concernant la collecte et la dissémination de l'information scientifique et le transfert de technologie incluant les recherches générées par SHRP et C-SHRP. Afin de permettre aux spécialistes québécois

des infrastructures routières, qu'ils soient du ministère des Transports, du milieu universitaire ou qu'ils soient entrepreneurs ou consultants, de participer pleinement à cet effort collectif de recherche, des groupes ont été formés au sein du Ministère pour coordonner les activités nécessaires à la gestion du programme C-SHRP et assurer le relais avec le chercheur délégué par le Ministère à l'ARTC. Leurs activités touchent aux quatre domaines du C-SHRP et concernent la coordination globale, la promotion de la recherche, la consultation relative au transfert de technologie et le soutien aux programmes. La promotion de la recherche sera assurée par la Direction de la recherche à l'intérieur de ses activités d'information scientifique.

PROGRAMME DE BOURSES D'ÉTUDES ET DE RECHERCHES DANS LE DOMAINE DES TRANSPORTS

Les objectifs du Programme de bourses d'études sont de favoriser la promotion de nouveaux chercheurs, de stimuler le développement des compétences et d'obtenir un nombre suffisant de chercheurs dans le domaine des transports au Québec pour permettre la création de réseaux de communication. Dans le cadre de ce Programme, le ministère des Transports offre des bourses de maîtrise et de doctorat.

La valeur maximale des bourses de maîtrise est de 10 000 \$ par année universitaire complète (12 mois) et la valeur maximale des bourses de doctorat est de 11 500 \$. Le cumul de bourses est autorisé à l'exception de celles provenant du gouvernement du Québec. En collaboration avec le Fonds pour la formation des chercheurs et l'aide à la recherche (FCAR), la Direction de la recherche a présidé au suivi de ce Programme: 29 étudiants ont reçu en 1989 une bourse d'études de deuxième ou troisième cycle en transport pour un montant total de 170 000 \$. La Direction a entrepris des démarches en vue d'augmenter la contribution du Ministère.

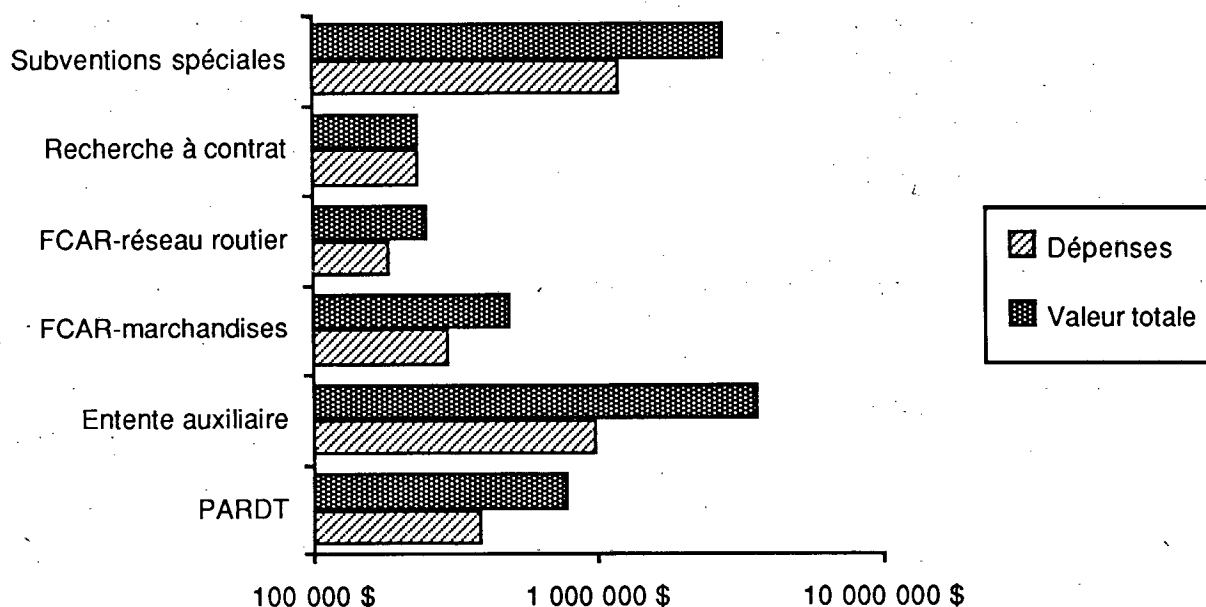
LES EFFORTS FINANCIERS GÉNÉRÉS PAR L'ADMINISTRATION DES PROGRAMMES

Les tableaux et le graphique qui suivent présentent les données relatives aux dépenses de recherche-développement en transport au Québec, générées par les différents programmes de la Direction de la recherche. Généralement, les projets subventionnés par le ministère des Transports du Québec impliquent la participation d'autres partenaires financiers. Ainsi, la **valeur totale des programmes** inclut, en plus des dépenses directes du Ministère, les contributions des autres organismes publics du Québec, du gouvernement fédéral ainsi que du secteur privé. L'**effet de levier** représente le ratio de la valeur totale sur les dépenses en R-DT du Ministère.

VALEUR TOTALE DES PROGRAMMES DE LA DIRECTION DE LA RECHERCHE ET EFFET DE LEVIER POUR L'ANNÉE FINANCIÈRE 1989-1990

PROGRAMMES	Dépenses de la Direction de la recherche	Valeur totale du programme	Effet de levier
PARDT	393 911 \$	787 822 \$	2,00
Entente auxiliaire	1 008 000 \$	3 721 000 \$	3,67
FCAR-réseau routier	302 143 \$	505 000 \$	1,67
FCAR-marchandises	191 071 \$	257 500 \$	1,35
Recherche à contrat	239 477 \$	239 477 \$	1,00
Subventions ad hoc	1 239 185 \$	2 838 067 \$	2,29
TOTAL	3 373 783 \$	8 348 866 \$	2,47

**VALEUR TOTALE DES PROGRAMMES
DIRECTION DE LA RECHERCHE
1989-1990**



**BUDGET 1989-1990 DES PROGRAMMES ADMINISTRÉS PAR LA
DIRECTION DE LA RECHERCHE**

Programme d'aide à la recherche-développement en transport	650 500\$
Action concertée sur le transport des marchandises	275 000\$
Action concertée sur l'entretien et la réhabilitation du réseau routier du Québec	400 000\$
Entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement des transports	1 059 200\$
Recherche à contrat	564 500 \$
Subventions discrétionnaires	500 000\$
Bourses d'études et de recherches dans le domaine des transports	170 000\$
Total	3 619 200\$

L'INFORMATION SCIENTIFIQUE

L'INFORMATION STATISTIQUE ET L'ÉCONOMIE DES TRANSPORTS

RÉALISATIONS DANS LE DOMAINE DE L'INFORMATION STATISTIQUE

- Préparation et publication du **Mémento statistique du transport au Québec -Données 1986-1987.**
- Préparation du premier **Bilan du transport - Activités 1989.**
- Représentation du Ministère auprès de Statistique Canada, en particulier au Comité fédéral-provincial où l'accent a été mis sur l'organisation des données du camionnage.
- Collecte et mise à la disposition des utilisateurs ministériels de données provenant de Statistique Canada, en particulier sur le recensement de la population canadienne ainsi que sur les entreprises de transport routier.
- Représentation du Ministère auprès du Bureau de la statistique du Québec (BSQ), ainsi qu'auprès de l'Association des routes et transports du Canada (ARTC) afin de répondre aux enquêtes de ces organismes sur les investissements et les autres dépenses du Ministère.
- Préparation et publication de l'évolution des dépenses du Ministère couvrant la période 1962-1963 à 1989-1990.
- Préparation et publication des dépenses du Ministère par circonscription électorale provinciale.

RÉALISATIONS DANS LE DOMAINE DE L'ÉCONOMIE DES TRANSPORTS

- Analyse de la situation du transport de marchandises au Québec selon une approche multimodale.
- Recherches sur les coûts et les revenus du réseau routier.

RÉALISATIONS DANS LE DOMAINE DE L'EXPERTISE STATISTIQUE

Sur le transport des personnes:

- Planification méthodologique d'un sondage sur la calibration des taximètres et réalisation d'un sondage sur la mesure du temps d'attente dans différentes agglomérations de taxi.

Sur le transport des marchandises:

- Réalisation et traitement d'un sondage permettant d'obtenir un portrait global de l'industrie sous ses aspects économique, technique et réglementaire.

Sur l'état du réseau routier:

- suivi méthodologique des sondages d'opinion auprès des utilisateurs du réseau routier évaluant leur satisfaction;
- développement du projet d'évaluation de l'état du réseau routier et collecte réalisée dans cinq régions du Ministère;
- analyse des relevés d'orniérage effectués en 1989;

- participation méthodologique à un projet visant à déterminer les causes de l'orniérage (relatives à la structure de la route) sur l'autoroute Jean Lesage.

Sur l'utilisation du réseau routier:

- Évaluation de la précision d'un système de collecte automatisée de données de trafic.
- Participation méthodologique à la détermination des vitesses pratiquées sur les autoroutes et les routes ayant des vitesses limites de 50 km/h et 90 km/h. Rédaction conjointe d'un rapport sur les données collectées en 1988.
- Participation à un projet d'élaboration d'un système intégré des relevés de circulation.

Sur des domaines divers

- Réponses à des demandes d'expertise statistique de courte durée et participation à des événements extérieurs dont à la "Session sur les applications de la statistique dans le domaine des transports" dans le cadre du Colloque sur les méthodes et domaines d'application de la statistique au Congrès de l'ACFAS (Association canadienne française pour l'avancement des sciences) de mai 1989.
- Participation au Groupe de travail sur les technologies de l'information au Ministère.

LE SERVICE DE DOCUMENTATION

Pour appuyer les experts et les chercheurs dans leurs différentes requêtes d'information scientifique, le Service de documentation a pour mandat premier de choisir, d'acquérir, de traiter et de diffuser une documentation touchant les différents secteurs reliés au transport. L'actuelle collection regroupe environ 40 000 documents auxquels peuvent avoir accès les employés du ministère des Transports, les autres organismes ou intervenants concernés par le domaine, voire même le public en général. Ce sont principalement des publications gouvernementales, des monographies et rapports techniques qui constituent l'ensemble du fonds documentaire. Environ 800 abonnements à différents périodiques sont reçus régulièrement. Tous ces documents peuvent être consultés sur place ou empruntés par les usagers.

Le Service de documentation offre aussi la référence, le prêt entre bibliothèques, des recherches automatisées de documents, la production de listes bibliographiques, la distribution d'un sommaire des périodiques, d'une liste d'acquisitions récentes, l'accès aux documents sur microfiches et sur microfilms, la photocopie d'articles et la dissémination sélective de l'information scientifique.

Dans le cadre de l'implantation d'un système d'information scientifique au ministère des Transports, les principaux services ordinolingues qui s'adressent plus spécifiquement aux experts et aux chercheurs sont les recherches bibliographiques automatisées et la dissémination sélective de l'information scientifique. Ces services spécialisés visent à supporter adéquatement l'activité de recherche en transport, en fournissant au bénéficiaire qui a épuisé les ressources du fonds documentaire un accès direct aux banques de données internationales.

Les **recherches bibliographiques automatisées** s'appliquent à des domaines spécialisés où l'intervenant se propose d'entreprendre une recherche approfondie sur un sujet donné, pour lequel demeurent insuffisantes les ressources du fonds documentaire du ministère des Transports. Quant à la **dissémination sélective de l'information scientifique**, elle s'applique plus spécifiquement aux fonctions reliées à la veille scientifique, dans le but de garantir une continuité des expertises de pointe du Ministère. Il s'agit d'un service spécialisé qui signale périodiquement à un chercheur ou un expert désigné les plus récentes publications dans son domaine de recherche, grâce à l'établissement d'un profil d'interrogation des banques de données internationales axé sur ses besoins documentaires. Ce service analyse également le rendement du profil établi pour un domaine d'expertise spécifique et le modifie au besoin,

tout en fournissant sur demande au chercheur les documents signalés dans les listes bibliographiques.

En 1989-1990, 20 984 documents ont été prêtés pour consultation aux diverses clientèles utilisant les ressources documentaires disponibles. Le Service de documentation a en outre répondu à 21 081 demandes d'information. Au chapitre des services spécialisés, il faut noter la gestion de 39 profils de dissémination sélective de l'information (DSI) au profit de 23 chercheurs, ainsi qu'une réponse positive à 588 demandes de recherches informatisées.

AUTOMATISATION DES BIBLIOTHÈQUES GOUVERNEMENTALES

En octobre 1988, le Conseil du trésor autorisait le ministère des Communications à agir comme pilote du projet d'automatisation des bibliothèques gouvernementales afin que soit implanté le système de gestion intégré Best-Seller.

Afin de favoriser au maximum la disponibilité, l'accessibilité et l'utilisation de ses ressources documentaires, le ministère des Transports par l'entremise du Service de la documentation participa dès le début à ce projet conjointement avec cinq autres ministères. Ce système intégré assurera la gestion des principales fonctions exercées par une bibliothèque : les acquisitions, le catalogage, la gestion des périodiques, la recherche bibliographique et le prêt.

Au printemps 1989, un mini-ordinateur de la technologie la plus récente de la gamme des HP-925 fut installé à la Direction générale de l'informatique du ministère des Communications et toutes les bibliothèques participant au projet s'y relièrent à l'aide de micro-ordinateurs. En mai 1989, les tests relatifs à l'implantation du module des acquisitions débutèrent. Pendant cette première année, toutes les fonctions relatives à l'acquisition de la documentation furent automatisées au ministère des Transports.

Cette opération a produit rapidement des résultats appréciables : repérage exhaustif et rapide de l'information, élimination entre les bibliothèques du réseau de la duplication involontaire et suivi plus serré des fournisseurs. L'implantation des autres fonctions devrait se réaliser au cours des prochains mois afin que l'ensemble du système puisse fonctionner le plus rapidement possible.

LE BULLETIN D'INFORMATION SCIENTIFIQUE *RECHERCHES TRANSPORT*

Le bulletin **Recherches Transport** est distribué gratuitement à des clientèles variées: gestionnaires du Ministère, directeurs des communications, chefs de cabinet, sous-ministres des Transports, municipalités régionales de comté, journaux et revues spécialisées, bibliothèques et centres de documentation, associations et instituts en transport, collèges, différents dépôts universels et sélectifs de la documentation gouvernementale, membres de l'AQTR, ingénieurs municipaux, de même qu'à un très grand nombre d'entreprises oeuvrant dans le domaine des transports. Plus de 3 000 exemplaires sont expédiés à chaque parution. Toute reproduction des contributions apportées à **Recherches Transport** est permise moyennant une mention de la source. Cette année, **Recherches Transport** a publié le volume thématique suivant :

Volume thématique 2, no 1: février 1990 - Rapport préliminaire de l'étude sur l'orniérage- Mario Montégiani et Hélène Poulin

LA COLLECTION *ÉTUDES ET RECHERCHES EN TRANSPORTS*

Le système d'information scientifique vise à harmoniser la présentation et la diffusion des rapports d'étude et de recherche d'une manière qui soit propre au ministère des Transports. La publication des rapports dans une collection à séries, coordonnée par la Direction de la recherche, a pour but d'unifier les

efforts de toutes les unités administratives où sont effectués les travaux, afin que soit clairement mise en évidence la contribution globale du ministère des Transports à l'avancement de la R-DT au Québec.

Cette collection a pour titre général **Études et recherches en transports** et son objectif est d'assurer la mise en oeuvre effective des résultats de la recherche en transport. Elle se présente en séries où sont réunis des titres diversifiés de travaux d'étude et de recherche. Tout en respectant le caractère particulier des ouvrages produits par les experts et les chercheurs du Ministère et de l'extérieur, la collection ministérielle présente l'ensemble de la production du ministère des Transports au sein de cinq séries.

Voici les titres parus en 1989-1990 pour chacune de ces séries:

SOCIO-ÉCONOMIE DES TRANSPORTS

Mémento statistique du transport au Québec: données 1986-1987 - (série "socio-économie des transports").

Évolution des dépenses du ministère des Transports du Québec 1962-1963 à 1989-1990 - (série "socio-économie des transports") - Jocelyne St-Amant.

Indicateurs des programmes en transport. Mars 1990 - (série "socio-économie des transports") - Serge Gauthier, Maryse Hamel, Gaétan Handfield, Michel Marquis et André Saint-Sauveur.

La déréglementation du camionnage au Québec un an après: de la théorie à la pratique - (série "socio-économie des transports") - Gilles Gonthier.

Le transport au Québec de véhicules automobiles neufs - (série "socio-économie des transports") - Gilles Gonthier.

Le camionnage pour compte d'autrui au Québec - (série "socio-économie des transports") - Gilles Gonthier.

Manutention céréalère: impact au Québec - (série "socio-économie des transports") - André Kawa et Jean Caron.

Méthodes d'évaluation de la performance à l'usage des organismes publics de transport au Québec. Inventaire des statistiques: exploitation et finances 1980-1986 - (série "socio-économie des transports") - Guy Pellerin et Odette Paré.

GÉNIE ET ENVIRONNEMENT

L'ingénierie des coupes de roc et le prédécoupage: théorie et cas pratique - (série "génie et environnement") - Jean-Marie Mathieu, Jean-Denis Allard et Pierre Dorval.

Les projets d'infrastructures routières et l'érosion des sols - (série "génie et environnement") - Mozher Sorial et Manon Lacharité.

La performance relative des couches d'usure en béton bitumineux posées au Québec entre 1977 et 1985 - (série "génie et environnement") - Marc-Antoine LaForte.

Resurfacement en béton renforcé de fibres d'acier. Autoroute 40 - Comté de Kirkland - (série "génie et environnement") - Gilles Chanvillard, Pierre-Claude Aïtcin et Claude Lupien.

Végétalisation dans le nord du Québec. Projet-pilote de végétalisation: Kangiqsujuaq et Inukjuak - (série "génie et environnement") - Entraco Inc.

TECHNOLOGIE ET INSTRUMENTATION

Caisse de métro de type grand gabarit - (série "technologie et instrumentation") - André G. Fontaine.

La prise en compte des autobus aux carrefours munis de feux de circulation (série "technologie et instrumentation") - Jean-Michel Salvador.

ESSAIS ET MATÉRIAUX

Essais extensométriques d'un pont acier-bois. Les poutres principales - (série "essais et matériaux") - Constantian Halchini.

La pénétration des matériaux avancés dans les systèmes de commande des véhicules - (série "essais et matériaux") - Daniel Leblanc, Michel Rigaud et Jean-Pierre Trudeau.

SYSTÈMES DE TRANSPORT

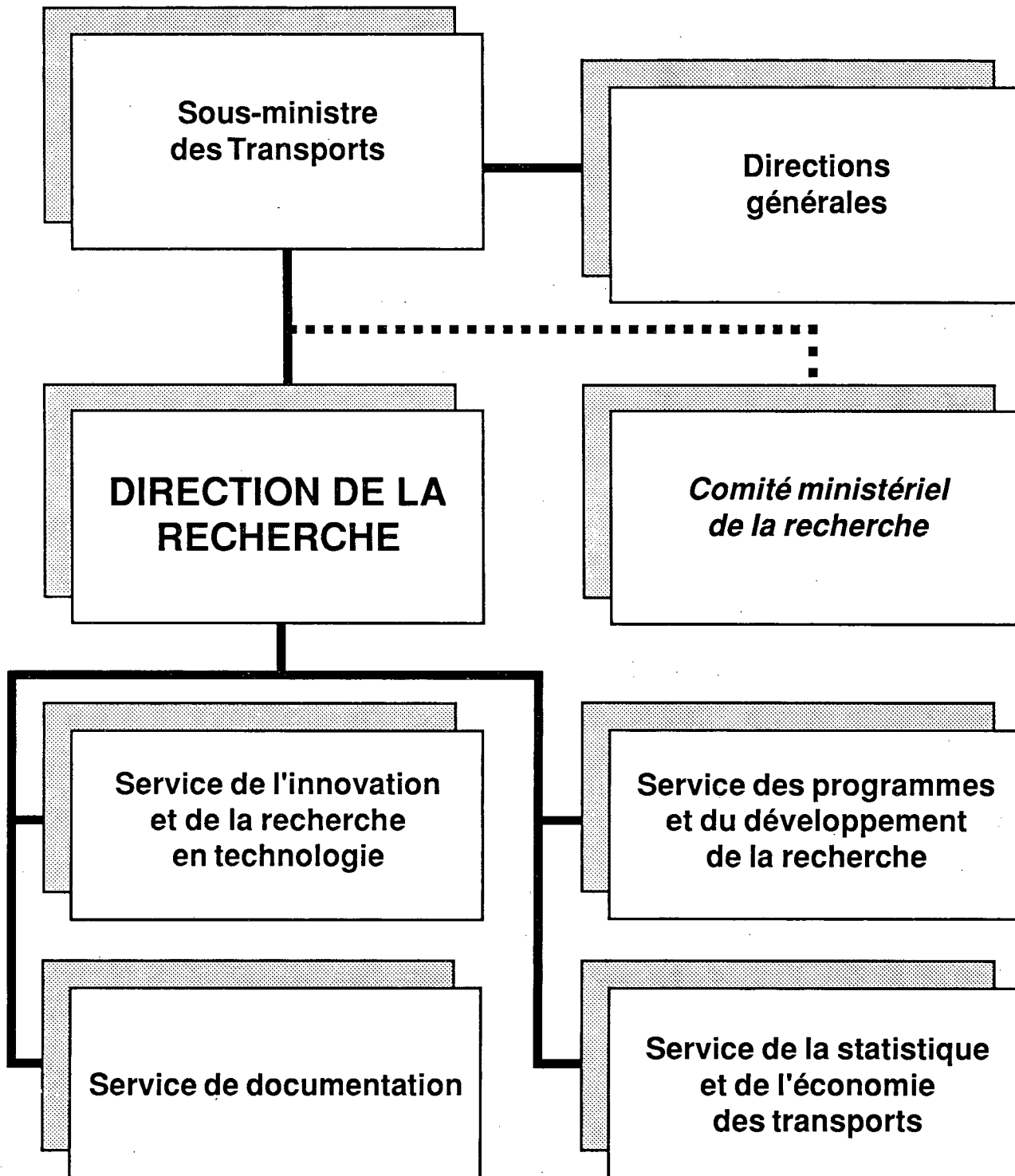
Coût et caractéristiques d'une desserte ferroviaire à haute fréquence sans voie réservée aux autobus sur le pont Champlain ligne Montréal-Saint-Hilaire Est - (série "systèmes de transport") - Guy Pellerin, Erwin Roy, Alain Trudeau.

Les services de trains de banlieue et les structures régionales des régions de Washington-Arlington-Baltimore, de San Francisco et de Chicago - (série "systèmes de transport") - Yvon Théberge.

Le transport nollisé et touristique par autocar en France - (série "systèmes de transport") - Claude Martin.

Taxi collectif et minibus. Bilan des principales expériences québécoises - (série "systèmes de transport") - François Major, Erwin Roy et Jacques Vuille.

STRUCTURE ADMINISTRATIVE DIRECTION DE LA RECHERCHE





Gouvernement du Québec
**Ministère
des Transports**

Bibliothèque du Ministère des Transports



QTR A 019 746