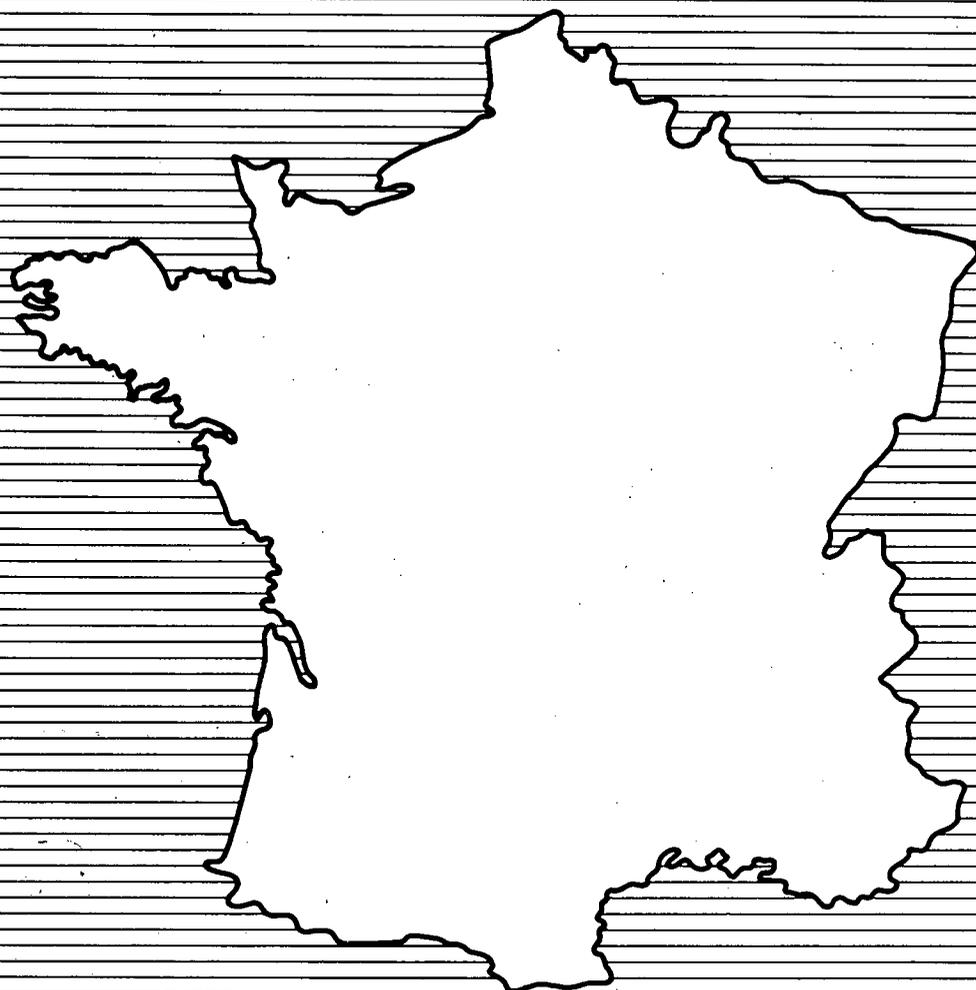


Rapport de la Mission en France

de la Direction de la recherche
Ministère des Transports du Québec
du 3 au 7 juin 1985



CANQ
TR
BSM
RE
106

Québec 



Titre et sous-titre du rapport <u>Rapport de la Mission en France de la</u> <u>Direction de la recherche, ministère des Transports</u> <u>Du 3 au 7 juin 1985</u>	N° du rapport Transports Québec RTQ-86-03					
	Rapport d'étape <input type="checkbox"/>	An	Mois	Jour		
	Rapport final <input checked="" type="checkbox"/>	8, 5	0, 9			
Auteur(s) du rapport	N° du contrat					
	Date du début d'étude		Date de fin d'étude			
	8, 5	0, 6	0, 3	8, 5	0, 6	0, 7
	Coût de l'étude					

Étude ou recherche réalisée par (nom et adresse de l'organisme) Direction de la recherche	Étude ou recherche financée par (nom et adresse de l'organisme) Ministère des Transports Ministère des Relations internationales Ministère des Relations extérieures (France).
---	--

But de l'étude, recherche et renseignements supplémentaires

S'enquérir du processus de gestion et des réalisations françaises en recherche-développement en transport et travailler à rentabiliser des dossiers d'intérêt commun (France-Québec) en ce domaine.

Résumé du rapport

La mission s'est déroulée principalement à Paris, avec des visites à Lyon, Aix-en-Provence et Plaisir. Les visites et discussions peuvent se grouper suivant les trois types d'organismes rencontrés:

- Les organismes d'État: le Service des études, de la recherche et de la technologie, le Secrétariat d'État, la Régie autonome des transports parisiens, la Société nationale des chemins de fer;
- Les centres de recherche: l'Institut de recherche des transports et l'Organisme national de la sécurité routière, le Centre d'évaluation et de recherche sur les nuisances et l'énergie, l'Institut universitaire de technologie, le Centre de recherche d'économie des transports;
- Les industriels: la Direction des affaires scientifiques et Renault véhicules industriels, la Société Jeumont-Schneider, la Société Bertin.

On trouvera dans ce rapport un compte rendu détaillé de chaque rencontre et, pour chaque organisme, ses divisions administratives, sa mission propre, l'objet de sa recherche et ses particularités de gestion en R-DT. La rencontre synthèse a permis d'identifier les domaines d'intérêt commun dans la perspective de la collaboration franco-québécoise.

Nbre de pages 84	Nbre de photos	Nbre de figures 1	Nbre de tableaux 7	Nbre de références bibliographiques 46	Langue du document <input checked="" type="checkbox"/> Français <input type="checkbox"/> Anglais	Autre (spécifier)
Mots-clés Banque de données, communications, coopération, gestion, mission, programme, projet, recherche, transfert des connaissances, transport				Autorisation de diffusion <input checked="" type="checkbox"/> Diffusion autorisée <input type="checkbox"/> Diffusion interdite		
				Signature du directeur général 		Date 8, 6 0, 1 0, 8

155 752

Rapport de la Mission
en France
de la Direction de la recherche
ministère des Transports du Québec
du 3 au 7 juin 1985

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



Participants: Monsieur Pierre La Fontaine
Madame Diane Sicotte
Monsieur Roland St-Amand
Monsieur Gérard Tessier
Monsieur Michel A. Thivierge

Septembre 1985

CANQ
TR
BSM
RE
106

ABRÉGÉ

Lors du séminaire franco-qubécois de septembre 1983, et par la suite au cours du Congrès international des transports, tenu à Montréal en septembre 1984, des contacts ont eu lieu entre des membres de la Direction de la recherche du ministère des Transports du Québec et des participants français du ministère de l'Urbanisme, du Logement et des Transports pour organiser une mission québécoise en France sur la recherche et le développement en transport. Le but de cette mission était, pour le Québec, de s'enquérir du processus de gestion et des réalisations françaises en recherche-développement en transport (R-DT) et de travailler à rentabiliser des dossiers d'intérêt commun en ce domaine. Les objectifs plus spécifiques visent:

- une connaissance approfondie du processus global de gestion de la R-DT en France,
- des discussions avec les gestionnaires qui interviennent directement aux différents paliers de ce processus,
- l'étude des possibilités de collaboration franco-qubécoise plus poussée en R-DT et, finalement,
- l'identification de domaines précis de collaboration à brève échéance.

Le programme de la mission était chargé. Les visites et discussions, qui s'échelonnaient du lundi 3 au vendredi 7 juin 1985, peuvent se grouper suivant les trois types d'organismes rencontrés:

- les organismes d'État: le Service des études, de la recherche et de la technologie (SERT) du ministère de l'Urbanisme, du Logement et des Transports (MULT), le Secrétariat d'État, la Régie autonome des transports parisiens (RATP), la Société nationale des chemins de fer (SNCF);
- les centres de recherche: l'Institut de recherche des transports et l'Organisme national de la sécurité routière (IRT-ONSER), le Centre

d'évaluation et de recherche sur les nuisances et l'énergie (CERNE), l'Institut universitaire de technologie (IUT), le Centre de recherche d'économie des transports (CRET);

- les industriels: la Direction des affaires scientifiques (DAST) et Renault véhicules industriels (RVI) de la Régie Renault, la Société Jeumont-Schneider, la Société Bertin.

Les commentaires qui suivent font brièvement état de ces rencontres. On trouvera un compte rendu détaillé de chaque rencontre dans le rapport qui suit et qui donne pour chaque organisme ses divisions administratives, sa mission propre, l'objet de sa recherche et ses particularités de gestion en R-DT. Enfin, la rencontre synthèse a permis d'identifier les domaines d'intérêt commun dans la perspective de la collaboration franco-qubécoise.

LES ORGANISMES D'ÉTAT

Le ministère de l'Urbanisme, du Logement et des Transports

En France, la recherche est une préoccupation importante, autant au niveau de l'ensemble de l'administration publique qu'au niveau du ministère de l'Urbanisme, du Logement et des Transports. Cette recherche se veut institutionnelle, incitative, pratique. Elle touche les programmes et les réalisations, les orientations et le développement industriel, les programmes de développement technologique. De nombreux centres de recherche ont été implantés: le Centre national de la recherche scientifique (CNRS), l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM), l'Institut national de recherche en informatique et en automatique (INRIA), l'Office de la recherche scientifique et technique outre-mer (ORSTOM), l'Institut de recherche des transports et l'Organisme national de la sécurité routière (IRT-ONSER).

L'agence nationale de valorisation de la recherche (ANVAR) et l'Agence française pour la maîtrise de l'énergie (AFME) jouent un rôle important dans la recherche industrielle. Les ressources financières comportent principalement un budget civil (50%), un budget militaire (34%), un

budget universitaire (10%). La France veut augmenter le budget accordé à la recherche et développement pour atteindre en 1990, 3% de son produit intérieur brut (PIB), soit environ 110 milliards de francs (base 1985).

La R-DT relève du ministère de la Recherche et de la Technologie et du ministère de l'Urbanisme, du Logement et des Transports. Aux transports, la recherche est faite ou supervisée par trois unités administratives: l'Institut de recherche des transports et l'Organisme national de la sécurité routière (IRT-ONSER), le Centre d'études des transports urbains (CETUR) et le Service des études, de la recherche et de la technologie (SERT). La recherche est bien structurée et bien encadrée par les comités de thèmes qui proposent les actions à entreprendre, par les comités de développement qui font le suivi industriel et par les équipes de liaison. Les équipes de liaison entre l'organisme central et les organisations locales et sectorielles orientent leur action sur les programmes de développement technologique, les programmes mobilisateurs portant sur l'énergie, les rapports annuels sur l'avancement budgétaire, l'aide à l'innovation (50%), les programmes de recherche par le ministère de la Recherche et de la Technologie.

Parmi les facteurs favorisant la R-DT en France, citons la mise sur pied de comités d'évaluation de projets qui permettent un suivi constant, l'action de comités qui assurent la liaison des différents secteurs de recherche entre eux ainsi que l'élaboration et la gestion des programmes triennaux d'activités de recherche. Enfin, le Conseil général des ponts et chaussées joue un rôle important auprès du ministre. On peut dire que la structure complexe du MULT couvre tous les domaines de recherche en transport. Les moyens de financement sont diversifiés et comprennent un fonds de recherche extra-budgétaire, un crédit d'impôt de recherche, des bourses de recherche, une aide à la publication. Les crédits budgétaires accordés à la R-DT sont répartis en crédits incitatifs, crédits opérationnels, crédits agences et crédits industriels. Le budget de l'Administration consacré à la R-DT est substantiel et une bonne partie (1,1 milliard de francs) est affectée au

Programme de recherche et de développement technologique sur les transports terrestres (PRDTTT).

La France reconnaît la spécificité du domaine de la recherche et des efforts substantiels sont faits pour la création d'emplois dans la recherche. L'effort de recherche a été centré sur les secteurs clés suivants: l'aéronautique, le ferroviaire, les transports guidés, les gares, les véhicules industriels, la performance des moteurs, les techniques de production, la robotique, le transport intermodal, la gestion de la circulation, les matériels de transport et l'environnement.

La Régie autonome des transports parisiens

A la RATP, la recherche est décentralisée et comprend trois services: le développement du réseau ferré, le développement du réseau routier et les équipements électriques. On a mis sur pied une Commission de la recherche qui coordonne et donne les orientations et stratégies de recherche. La recherche en transport en est une de système qui doit articuler les différents aspects techniques, économiques, organisationnels et sociaux. Le succès de cette recherche dépend d'abord de l'établissement d'objectifs à court, moyen et long termes, ensuite du suivi et enfin de la gestion des opérations. A la RATP la relance de la recherche engagée en 1982, avait pour objectifs d'articuler les programmes de recherche aux stratégies de l'entreprise, d'élargir la recherche à dominante technique aux aspects économiques, sociaux, organisationnels et humains, de motiver les chercheurs pour augmenter l'efficacité de leur action et de pratiquer une politique d'ouverture à l'égard des partenaires de recherche. On rejoint ainsi les objectifs à moyen et long termes: -l'animation de la recherche dans l'entreprise, une place plus importante accordée aux sciences sociales, le développement des outils informatiques, du matériel roulant et de systèmes d'information aux usagers.

La Société nationale des chemins de fer

Pour la SNCF, la recherche-développement englobe les travaux de création entrepris de façon systématique en vue d'accroître la somme des connaissances ainsi que leur utilisation pour de nouvelles applications. On distingue la recherche fondamentale, la recherche appliquée et le développement expérimental. A la SNCF, la recherche est structurée par des cellules de recherche intégrées aux grandes fonctions spécialisées de l'entreprise, par le secteur recherche de la Direction des études, de la planification et de la recherche, et par un groupe de prospective chargé d'éclairer certaines évolutions à long terme. Ces groupes assurent une veille active sur les projets de recherche et mènent une action de sensibilisation et d'incitation auprès des organismes de recherche. Les objectifs de la recherche sont les suivants: - améliorer la qualité des prestations; diminuer les coûts; réduire les nuisances; améliorer les conditions de travail et améliorer l'industrie ferroviaire française.

LES CENTRES DE RECHERCHE

L'Institut de recherche des transports

L'Institut de recherche des transports est, avec l'organisme national de la sécurité routière, l'organisme de recherche le plus important du MULT. Il comprend les divisions suivantes: le Centre d'économie et de sociologie appliquées (CESA), le Département d'analyse et de régulation du trafic (DART), la Division des technologies nouvelles (TN), le Centre d'évaluation et de recherche sur les nuisances et l'énergie (CERNE), le Centre de recherche et d'évaluation des systèmes de transport automatisés (CRESTA), le Groupement régional pour la recherche dans les transports (GRRT). La recherche y est structurée par disciplines et comporte huit thèmes principaux touchant aux voyageurs, aux demandes de transport, aux conditions de travail, à la sécurité, au matériel, aux modes de transports, à la performance et à la gestion des

transports. De 90 à 95% des recherches entrent dans le cadre du PRDTT.

L'Organisme national de la sécurité routière agit comme un organisme conseil auprès du MULT. Ses domaines de recherche comprennent la connaissance des accidents, les matériels de sécurité, les outils de mesure, la protection des voyageurs, des piétons, la fatigue au volant et la sécurité dans les transports en commun. L'ONSER a élaboré un processus d'étude du phénomène accident au point de vue du conducteur, du véhicule et de l'infrastructure routière. Ces études sont à la base d'une grande partie de la réglementation en matière de sécurité routière en France.

L'Institut d'économie des transports maritimes remplit trois missions dans le domaine de l'économie maritime, à savoir: assurer la formation dans les universités s'intéressant au transport maritime, piloter des recherches (animer et inciter) et organiser une réflexion économique (faire de la prospective). Le pilotage en matière de recherche s'exerce essentiellement sur le plan de la méthodologie et concerne la formulation des sujets, le déroulement des recherches et l'utilisation des résultats. L'action de réflexion est exercée par un groupe de réflexion sur l'économie maritime qui fait des études en profondeur et en publie les rapports.

Le Centre d'évaluation et de recherche sur les nuisances et l'énergie est le résultat d'une volonté de décentralisation de l'IRT sur la région lyonnaise. Son action de recherche porte sur l'énergie, les nuisances, le bruit, la pollution de l'air, les conditions de travail, les méthodes ergonomiques et la conception de véhicules du futur. Les méthodes privilégiées concernent la connaissance des phénomènes, l'étude des effets du bruit, la définition des méthodes de mesure, l'animation de la recherche et le développement des matériels d'exploitation des données. On conçoit la recherche comme étant liée à la notion de risque. Dans un but de rentabilité, un projet de recherche

doit répondre à une demande réelle et précise et il doit résulter en des bénéfices prévisibles et quantifiables.

L'Institut universitaire de technologie d'Aix-en-Provence et le Centre de recherche d'économie des transports

Un IUT forme des techniciens supérieurs et des cadres moyens appelés à collaborer avec les ingénieurs et les cadres supérieurs. Au Québec, son équivalent est l'École de technologie supérieure (ETS). L'objectif principal de l'IUT d'Aix-en-Provence porte sur l'implication dynamique des industriels de la région et des professeurs des diverses facultés de l'Université d'Aix-Marseille II, dans l'enseignement et les stages au sein d'entreprises régionales au bénéfice du transport.

Le Centre de recherche d'économie des transports est un laboratoire de la faculté des sciences économiques de l'Université d'Aix-Marseille II. Sa vocation est double: l'enseignement et la recherche. Il oeuvre dans le domaine très spécialisé de l'économie des transports et a les préoccupations suivantes: - le rapport "production de biens/ circulation des marchandises", l'analyse de terrains multiples, la généralisation des tendances observées, l'analyse "distribution/production", les mutations dans les transports, l'aménagement de l'espace et le phénomène logistique.

LES INDUSTRIELS

La Régie Renault

A la Régie Renault, le but de la recherche est la qualité du produit. Renault consacre 3% de son chiffre d'affaires à la recherche qui est très décentralisée. Des réunions de suivi et des réunions d'information auprès des responsables des divisions sont faites de façon constante. Au niveau de la direction de l'entreprise, il y a deux réunions par année concernant les grandes orientations de la recherche et le suivi des priorités. Le rôle de management pour l'ensemble du groupe

est confié au Comité d'orientation scientifique qui contrôle les programmes verticaux orientés produits; ces programmes relèvent de la Direction du développement technologique et industriel du groupe. Le Comité d'orientation scientifique contrôle également les programmes horizontaux orientés technologies; ces programmes relèvent de la Direction des affaires scientifiques et techniques. Cette Direction des affaires scientifiques et techniques a un double rôle: à l'interne, assurer la liaison recherche avec le groupe; à l'externe, assurer la liaison avec les autres groupes nationaux, les groupes américains, les centres de recherche, les services scientifiques à l'étranger. La recherche faite à la DAST compte pour 13% à 14% de la recherche faite chez Renault.

Renault véhicules industriels est orienté vers le produit commercial et consacre de 4% à 5% de son chiffre d'affaires à la recherche dont la supervision relève de la Direction des études et recherche. Cette DER est à la fois un centre de création et de recherche, un centre de gestion du produit et un centre de production. Elle consacre 37% de son temps aux études et 55% de ses crédits au développement. Chez RVI, la recherche est faite à 90% par ses propres bureaux d'étude. Elle comporte les opérations horizontales (acquisition de connaissances), les opérations verticales (activités de spécialisation et de production), les méthodes et activités pré-produits et les méthodes de production. Trois phases conduisent à l'aboutissement du produit: la phase de réflexion comportant les études de marchés conduisant à la définition du besoin et de la stratégie commerciale; la phase d'exploration des solutions techniques qui évalue les paramètres économiques et industriels; la phase du suivi de projets qui comporte l'étude, les prototypes et les essais.

Le plan produit est orienté vers la productivité du transport et tient compte de l'énergie, de la sécurité, de l'environnement, de la fiabilité, des conditions de vie et de conduite. RVI a, en plus, un plan recherche (plan R) dont l'objectif s'appuie sur deux axes stratégiques: l'amélioration de la productivité du transport et l'amélioration de la

compétitivité de RVI par rapport à ses concurrents. Le plan R (innovation et acquisition des connaissances) est intégré au plan d'ensemble de recherche de l'entreprise via un comité d'orientation scientifique, un comité automobile et des unités de coordination. Ce plan R élabore un projet en trois ans. Les différents secteurs d'études font ou font faire la recherche. La motivation est un élément essentiel à la réussite du plan produit et du plan R. Les principaux facteurs de motivation sont les possibilités nouvelles, les nouvelles armes technologiques, et les défis. Enfin, le consensus est le résultat de: la mise en commun des idées, la coordination des différentes activités, les dialogues avec les fournisseurs, l'incitation par le pouvoir public, les commissions de travail, le plan intégré de recherche, l'élaboration de programmes par thèmes, l'intégration dans un processus de gestion global.

La Société Jeumont-Schneider

En France, le rail est un secteur important du transport terrestre. La Société Jeumont-Schneider consacre 31% de ses effectifs aux transports ferroviaires. Comme la grande majorité des industries, Jeumont-Schneider est centrée sur le produit et vise les débouchés du marché. Son budget est sous la responsabilité des unités techniques et les crédits de recherche sont répartis comme suit: 80% à l'interne, et 20% à l'externe dont 18% viennent de clients nationaux et 2% du gouvernement (avances remboursables). La stratégie de recherche de la Société comporte la mise en opération par les divisions et les secteurs, la gestion par le Comité de coordination technique et la Direction industrielle et la concertation avec le client. Les étapes d'un programme comprennent les études sur papier, le stade expérimental, le calendrier, la fabrication, les essais, l'industrialisation et la production.

La Société Bertin

Bertin est une société privée de recherche-développement et d'applications industrielles: 50% de son personnel est constitué d'ingénieurs et de cadres. La société consacre 10% de son temps, et 10% à 15% de son chiffre d'affaires au renouvellement des connaissances. On y distingue la recherche scientifique (acquisition des connaissances), la recherche technique (technologies et méthodes), la recherche industrielle (procédés et produits) et la recherche commerciale (besoins exprimés). Les principales demandes concernent l'amélioration des performances, la suppression des tâches pénibles, les économies d'énergie et l'amélioration de l'environnement. Les problèmes portent en grande partie sur le processus de production. Il y a donc interrelation entre les secteurs industriels, les technologies, et les disciplines. A partir d'un problème soumis, les phases de solution et de réalisation consistent à identifier et analyser le besoin, rechercher les technologies de base, pratiquer une étude de faisabilité, réaliser un prototype industriel, constituer une ligne pilote et perfectionner le procédé opérationnel. C'est pour cette raison qu'une équipe interdisciplinaire a été mise sur pied.

La méthode de travail originale de Bertin est axée sur l'analyse fonctionnelle qui a pour but d'identifier les points de blocage. L'action de la recherche se situe à deux niveaux:

- suivant une structure horizontale; regroupement des disciplines par familles, transfert des connaissances d'un secteur à un autre, transformation du savoir scientifique en savoir-faire industriel;
- suivant une structure verticale; regroupement des ingénieurs de branche qui sont les interfaces entre le secteur industriel et la structure horizontale, transformation de la connaissance scientifique en technologies, transformation du savoir-faire existant en applications.

Notons que le temps écoulé entre une découverte et son application peut s'étendre sur vingt ans.

LA SÉANCE DE SYNTHÈSE

Le but de la table ronde, la dernière rencontre de notre mission, était de faire la synthèse des éléments importants soulignés lors des visites et rencontres afin de dégager les actions communes à prendre dans la R-DT. On a donc identifié les domaines d'intérêt commun dans la perspective de la collaboration franco-québécoise. Cette identification s'est faite à partir des dix thèmes du PRDTT regroupant les actions à mener en recherche et développement en fonction des besoins essentiels des transporteurs et des usagers. Pour chacun de ces dix thèmes du PRDTT, un dispositif a été mis en place pour améliorer l'insertion de la R-DT dans la recherche en général, pour accroître et accélérer la diffusion des informations, pour orienter les recherches des organismes spécialisés suivant les priorités du PRDTT, pour éliminer les redondances et les dédoublements d'efforts, pour orienter les possibilités de financement vers les actions prioritaires, et enfin pour procéder à des évaluations périodiques des résultats de recherche.

L'Administration française favorise, comme moyens d'échanges, en plus de la disponibilité des banques de données, les journées d'étude et les échanges de chercheurs (promotion, recherche industrielle). Elle veut également intensifier la veille technologique par des échanges d'informations et par le maintien d'un cadre de coopération dans les domaines jugés prioritaires: les transports terrestres, le transport des marchandises, les transports urbains, la sécurité, les grandes vitesses.

Il est toutefois surprenant de constater qu'en France il ne se fait pas d'effort particulier de recherche dans le domaine des infrastructures routières, plus spécifiquement sur le réseau routier rural. On sait que les Américains ont mis sur pied le "Strategic Highway Research Program" qui sera actif sur le réseau routier durant les cinq prochaines années et qui aura pour objet: - la recherche sur l'asphalte, le comportement des chaussées à long terme, les coûts d'entretien et l'efficacité, la protection des tabliers de ponts en béton, les pavages, le contrôle chimique de la glace et de la neige. Doit-on en

conclure que les Français ont suffisamment de données sur ces paramètres pour gérer efficacement la réhabilitation de leur réseau routier et qu'ils ne trouvent pas là matière à des priorités de recherche?

LES RECOMMANDATIONS

A la lumière des analyses et commentaires découlant de nos visites et rencontres, nous formulons des recommandations dans le but de favoriser la maturation de la R-DT au Québec. Nos recommandations sont groupées selon les thèmes suivants: administration, financement, communications, gestion, suivi de la R-DT et coopération franco-québécoise. En bref, les principales recommandations visent à:

- Déterminer les priorités des secteurs clés de la R-DT au Québec;
- Élaborer et mettre en force un plan intégré de R-DT;
- Allouer à la R-DT un budget de l'ordre de 3% du budget global du MTQ;
- Encourager une participation accrue au transfert des connaissances;
- Accroître l'utilisation des banques de données au profit des chercheurs et des demandeurs;
- Produire un guide explicitant le processus de la R-DT à l'intention des chercheurs et des praticiens;
- Favoriser le pilotage en matière de recherche dans des domaines nouveaux et prometteurs pour les transports;
- Suivre les recommandations du rapport "Les Voies de l'avenir";
- Organiser une gestion efficace et favoriser l'encadrement de la R-DT au MTQ;
- Rationaliser et normaliser les méthodes de recherche;
- Créer et implanter des groupes de liaison entre les unités administratives du MTQ et les organismes extérieurs faisant de la R-DT;
- Organiser un suivi administratif et technique des projets de recherche en cours et à venir;
- Organiser le suivi de missions à l'étranger dans le domaine de la R-DT;
- Accentuer la coopération québécoise au niveau international dans le domaine de la R-DT;

- Poursuivre les contacts sur les sujets d'intérêt commun France-Québec identifiés lors de la synthèse du 7 juin 1985.

CONCLUSION

Par les visites et rencontres, par les contacts et les discussions avec les interlocuteurs français, par la documentation technique complète et diversifiée rapportée, et surtout par la synthèse de la dernière rencontre, nous avons atteint en grande partie nos objectifs de départ, à savoir: - l'acquisition des connaissances sur la gestion de la R-DT, l'étude des possibilités de collaboration franco-québécoise en R-DT et l'identification des domaines d'intérêt commun. Il reste au ministère des Transports du Québec à poursuivre les contacts avec les gestionnaires du ministère de l'Urbanisme, du Logement et des Transports pour activer le dossier de la collaboration dans ces domaines prioritaires d'intérêt commun, et à établir un programme intégré de la R-DT appuyé par des crédits budgétaires appropriés pour réaliser la totalité de nos objectifs.

MOTS CLÉS

Banques de données
Communications
Coopération
Gestion
Mission
Programme
Projet
Recherche
Transfert des connaissances
Transport

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Abrégé	iii
Liste des sigles	xix
Introduction	1
Compte rendu des rencontres et visites	7
. Lundi le 3 juin: Rencontres au SERT, au Secrétariat des transports, et à l'IKT	7
. Mardi le 4 juin: Voyage à Lyon; visite chez RVI et rencontre au CERNE	19
. Mercredi, le 5 juin: Visite à la Société Bertin, à Plaisir; visites à l'IUT et au CRET, à Aix-en-Provence	31
. Jeudi le 6 juin: Visites à la RATP, à la Régie Renault, et rencontre à la SNCF	42
. Vendredi le 7 juin: Visite à la Société Jeumont-Schneider, et séance de synthèse au Secrétariat des transports	53
Commentaires et recommandations	61
Conclusion	67
Remerciements	69
Références bibliographiques	71
Annexes	75

LISTE DES SIGLES

ADI	Agence de développement informatique
AEE	Agence pour les économies d'énergie
AFME	Agence française pour la maîtrise de l'énergie
ANRD	Agence nationale de récupération des déchets
ANVAR	Agence nationale de valorisation de la recherche
APTR	Association professionnelle des transporteurs routiers
AUROCH	Autobus urbain à rendement optimisé et confortable par l'hydrostatique
BRGM	Bureau de recherches géologiques et minières
CAO	Conception assistée par ordinateur
CE	Centre d'évaluation (à l'ONSER)
CEA	Commissariat à l'énergie atomique
CEE	Communauté économique européenne
CEGEP	Collège d'enseignement général et professionnel (au Québec)
CERNE	Centre d'évaluation et de recherche sur les nuisances et l'énergie (à l'IRT)
CESA	Centre d'économie et de sociologie appliquées (à l'IRT)
CETE	Centre d'études techniques de l'équipement
CETUR	Centre d'études des transports urbains
CIDET	Centre informatique de documentation sur l'économie des transports (à l'IRT)
CIRAST	Centre d'intervention et de recherche pour l'amélioration des situations de travail (au Québec)
CNES	Centre national d'études spatiales
CNRS	Centre national de la recherche scientifique
CRESTA	Centre de recherche et d'évaluation des systèmes de transport automatisés (à l'IRT)
CRET	Centre de recherche d'économie des transports (à l'Université d'Aix-Marseille II)
CRGC	Comité de recherche sur le génie civil
CRIQ	Centre de recherche industrielle du Québec
CRT	Centre de recherche sur les transports (à l'Université de Montréal)
DAEFA	Direction des affaires économiques, financières et administratives
DART	Département d'analyse et de régulation du trafic (à l'IRT)
DAST	Direction des affaires scientifiques et techniques (chez Renault)
DDTIG	Direction du développement technologique et industriel du groupe (chez Renault)
DEPR	Direction des études, de la planification et de la recherche (à la SNCF)
DER	Direction des études et recherches (chez RVI)

DESTI	Direction du développement scientifique et technologique et de l'innovation
DGRST	Délégation générale à la recherche scientifique et technique
DIRR	Documentation internationale sur la recherche routière (à l'OCDE)
DISR	Délégation interministérielle de la sécurité routière
DST	Département des statistiques de transport
DTT	Direction des transports terrestres
EDF	Électricité de France
ENPC	École nationale des ponts et chaussées
EPST	Établissement public à caractère scientifique et technologique
ETS	École de technologie supérieure (au Québec)
FAO	Fabrication assistée par ordinateur
FARIT	Fonds d'aide à la recherche et à l'innovation dans les transports
FCAR	Formation de chercheurs et aide à la recherche (au Québec)
FRT	Fonds de la recherche et de la technologie
GAO	Graphicage assisté par ordinateur
GART	Groupe des autorités responsables des transports
GCTM	Gestion centralisée du trafic des marchandises
GERDAT	Groupement d'études et de recherche pour le développement de l'agronomie tropicale
GIP	Groupement d'intérêt public
GREM	Groupe de réflexion sur l'économie maritime
GRRT	Groupement régional pour la recherche dans les transports
IETM	Institut d'économie des transports maritimes
INRA	Institut national de la recherche agronomique
INRIA	Institut national de recherche en informatique et en automatique
INSEE	Institut national de la statistique et des études économiques
INSERM	Institut national de la santé et de la recherche médicale
IRT	Institut de recherche des transports
IUT	Institut universitaire de technologie
LCB	Laboratoire des chocs et de biomécanique (à l'ONSER)
LCPC	Laboratoire central des ponts et chaussées
LET	Laboratoire d'économie des transports
LPC	Laboratoire de psychologie de la conduite (à l'ONSER)
MRT	Ministère de la Recherche et de la Technologie
MST	Mission scientifique et technique
MTQ	Ministère des Transports du Québec
MULT	Ministère de l'Urbanisme, du Logement et des Transports
NCHRP	National Cooperative Highway Research Program (américain)

OCDE	Organisation de coopération et de développement économique
ONSER	Organisme national de la sécurité routière
ORSTOM	Office de la recherche scientifique et technique outre-mer
PIB	Produit intérieur brut
PIRMAT	Programme interdisciplinaire de recherche sur les matériaux
PNB	Produit national brut
PRDTTT	Programme de recherche et de développement technologique sur les transports terrestres
PREA	Plan de recherche en électronique automobile
PRT	Personal Rapid Transit
PTAC	Poids total autorisé en charge
PTT	Postes, télécommunications et télédiffusion
RATP	Régie autonome des transports parisiens
R-DT	Recherche-développement en transport
RER	Réseau express régional
RVI	Renault véhicules industriels
SACEM	Système d'aide à la conduite, à l'exploitation et à la maintenance
SAEP	Service d'analyse économique et du plan
SAEST	Service des affaires économiques, scientifiques et techniques
SERC	Service des études routières et de la circulation
SERES	Service de l'exploitation routière et de la sécurité
SERT	Service des études, de la recherche et de la technologie
SETRA	Service d'études techniques des routes et autoroutes
SHRP	Strategic Highway Research Program (américain)
SIAD	Système intégré d'acquisition de données
SITU	Système d'informations sur les trajets urbains
SIV	Système d'informations aux voyageurs (à la RATP)
SNCF	Société nationale des chemins de fer
STNA	Service technique de la navigation aérienne
TGV	Train à grande vitesse
TN	Division des technologies nouvelles (à l'IRT)
TRAX	Trottoir roulant accéléré
TRIS	Transportation Research Information Service
UTAC	Union technique de l'automobile et du cycle
VER	Véhicule d'essai et de recherche sur la glissance
VIRAGES	Véhicule industriel de recherche améliorant la gestion de l'énergie et de la sécurité

INTRODUCTION

La **coopération franco-qubécoise** dans le domaine des transports date de plus de quinze ans alors que des stages techniques étaient organisés en France dans le milieu des années '60. Par la suite, de nombreuses **missions en transport** ont été organisées dans les domaines techniques et administratifs touchant les infrastructures, la sécurité, le trafic urbain, les modes de transport, etc. Des **conférences et séminaires** ont permis aux Français et aux Québécois d'échanger leurs connaissances techniques en transport. Lors du Séminaire franco-qubécois de septembre 1983, et plus tard, au cours du Congrès international des transports, tenu à Montréal en septembre 1984, des contacts ont eu lieu entre des membres de la Direction de la recherche du ministère des Transports du Québec et des participants français du ministère de l'Urbanisme, du Logement et des Transports pour organiser une mission québécoise en France sur la recherche-développement en transport (R-DT).

Le **but de cette mission** était, pour les participants québécois, de s'enquérir du processus de gestion et des réalisations françaises en recherche-développement en transport, autant dans les organismes publics que dans les centres de recherche et les industries, et de travailler à rentabiliser des dossiers d'intérêt commun en R-DT. **Les objectifs de la mission** s'énoncent comme suit:

- Connaissance approfondie du processus global de gestion de la recherche et développement en transport;
- Rencontres avec les gestionnaires des principaux organismes qui interviennent directement aux différents paliers de ce processus (élaboration des politiques et des programmes, mise en oeuvre des programmes, gestion et suivi de ceux-ci, surveillance ou "monitoring" du processus global, calcul des retombées ou impacts de la recherche et développement, transfert technologique, etc.);
- Étude des possibilités de collaboration plus poussée entre organismes français et québécois d'orientation et de gestion de recherche en transport;
- Identification des domaines précis où de telles collaborations pourraient être amorcées à brève échéance.

Les participants québécois sont:

- Monsieur Pierre La Fontaine, Directeur de la Recherche, ministère des Transports du Québec
- Madame Diane Sicotte, Chef du Bureau de l'innovation et de la recherche, Direction de la recherche
- Monsieur Roland St-Amand, Secrétaire général du Conseil de la recherche-développement en transport
- Monsieur Gérard Tessier, Chargé de dossiers, Service de la planification et du développement de la recherche, Direction de la recherche

- Monsieur Michel A. Thivierge, Chef du Service de la planification et du développement de la recherche, Direction de la recherche

Le programme de la mission fait état des rencontres suivantes:

Lundi, le 3 juin

09h30 - Accueil au service des Études, de la recherche et de la technologie (SERT) du ministère de l'Urbanisme, du logement et des transports, 4 avenue Léon Bollée, 75013 Paris, par messieurs Parey, Bonitzer et Séguin.

Présentation globale du ministère de l'Urbanisme, du Logement et des Transports et entretiens sur l'organisation de la recherche en transport.

11h00 - Rencontre avec monsieur Gérardin, conseiller scientifique au Secrétaire d'état aux transports, 346 boulevard Saint-Germain, 75007 Paris.

Entretiens sur la gestion de la recherche en transport et sur le programme conjoint de coopération franco-québécoise.

13h00 - Déjeuner à l'Institut de recherche des transports (IRT), 2 avenue du Général Malleret-Joinville, 94 Arcueil.

15h00 - Entretiens à l'IRT avec messieurs Dobias, Marche, Imbert, Texier et Poulizac.

Présentation du Centre d'économie et de sociologie appliquées (CESA), des activités de recherche à l'IRT, du Centre de recherche et d'évaluation des systèmes de transport automatisés (CRESTA), du Département d'analyse et de régulation du trafic (DART) et de l'Institut d'économie des transports maritimes (IETM).

Mardi, le 4 juin

07h00 - Départ en TGV pour Lyon.

09h00 - Entretiens chez Renault véhicules industriels (RVI), à Saint-Priest, en banlieue de Lyon, avec monsieur Soret.

Présentation de la Direction des études et recherches (DER) de RVI. Entretiens sur la motivation, l'organisation et la gestion du plan de recherche.

12h30 - Déjeuner chez RVI.

14h30 - Visite du Centre d'études et de recherches sur les nuisances et l'énergie (CERNE) de l'IRT. Entretiens avec messieurs Lamure, Delsey et Vallet.

Présentation générale du CERNE et des projets d'études et de recherche. Entretiens sur la gestion des programmes de recherche au CERNE.

Mercredi, le 5 juin**Visite de messieurs La Fontaine, Tessier et de madame Sicotte à la Société Bertin, à Plaisir**

09h30 - Accueil par monsieur Tarbès. Entretiens avec messieurs Mordchelles, Souquet et Turckheim.

Présentation générale de la Société. Cheminement du transfert des connaissances et processus de la recherche à partir de l'analyse de la fonction bloquante. Présentation des activités de deux divisions de la Société.

12h00 - Déjeuner chez Bertin.

14h00 - Visite de la salle d'exposition montrant les principales réalisations technologiques de la Société Bertin, avec monsieur Tarbès, et visite de quelques divisions techniques.

Mercredi, le 5 juin**Voyage de messieurs Thivierge et St-Amand à Aix-en-Provence**

10h30 - Rencontre de monsieur Jacques Lengrand, de l'Institut universitaire de technologie (IUT).

Informations sur la nature, le fonctionnement et sur certains équipements de l'IUT.

12h30 - Déjeuner avec messieurs Lengrand et L'Huillier du Centre de recherche d'économie des transports (CRET).

Informations sur les axes de recherche-développement du CRET orientés dans une perspective régionale.

13h30 - Départ de messieurs Lengrand (Genève) et L'Huillier (Jury d'examineurs).

Rencontre de monsieur Claude Fiore, étudiant gradué (CRET).

15h00 - Départ pour l'aéroport international de Marignanne et retour sur Paris.

Jeudi, le 6 juin

09h00 - Visite à la Régie autonome des transports parisiens (RATP).

Présentation générale du métro parisien et du réseau express régional (RER). Visite de la salle de contrôle et randonnée en métro. Entretiens avec monsieur Guiyesse et madame Heurgon, à la station Châtelet-les Halles: bilan de la recherche et développement à la RATP.

13h00 - Déjeuner à la Direction des affaires scientifiques et techniques (DAST) de la Régie Renault, 9-11 avenue du 18 juin 1940, 92508 Rueil-Malmaison. Accueil par messieurs Parnière et Annabi.

14h30 - Entretiens à la DAST de la Régie Renault.

Présentation de l'organigramme général de la DAST, de l'organisation de la recherche et développement dans le groupe et du plan recherche.

17h30 - Rencontre avec monsieur Walrave, directeur des études, de la planification et de la recherche à la Société nationale des chemins de fer (SNCF), 88 rue Saint-Lazarre, 75009 Paris.

Présentation de la recherche à la SNCF: les programmes de recherche, les directions fonctionnelles, les thèmes, les réalisations.

Vendredi, le 7 juin

10h00 - Visite à la Société Jeumont-Schneider, 31-32 Quai de Dion-Bouton, 92806 Puteaux. Accueil par monsieur Wiart, directeur scientifique de la Société.

Présentation générale de la Société et de ses réalisations par monsieur Bonal. Activités de développement dans le domaine ferroviaire.

12h00 - Déjeuner à la Société Jeumont-Schneider.

14h30 - Table-ronde et séance de synthèse au Secrétariat d'état aux transports, 346, boulevard Saint-Germain, 75007 Paris, avec messieurs Gérardin, Parey, Bonitzer, Séguin, Dobias, Fredj et madame Pêcheur.

Réflexion globale sur les dix thèmes des transports terrestres et mise en évidence des activités et projets de recherche d'intérêt commun, dans le domaine des transports, entre la France et le Québec.

COMPTE RENDU DES RENCONTRES ET VISITES

Lundi, le 3 juin 1985, à 09h30

Rencontre au SERT avec messieurs Parey, Bonitzer et Séguin

Monsieur Charles Parey, chef du **Service des études, de la recherche et de la technologie**, nous accueille et fait une présentation générale du **ministère de l'Urbanisme, du Logement et des Transports (MULT)**. Il situe son service au sein de ce Ministère auquel sont rattachés le Secrétariat d'état aux transports et le Secrétariat d'état à la mer. Le **Secrétariat d'état aux transports** chapeaute la Direction de la circulation, la Direction des transports terrestres (DTT), la Direction des affaires économiques, financières et administratives (DAEFA) et le Service des études, de la recherche et de la technologie (SERT).

Le Service des affaires économiques, scientifiques et techniques (SAEST) est rattaché à la Direction des transports terrestres. Quant au Service d'études techniques des routes et autoroutes (SETRA), il agit au niveau de la Direction des routes nationales et de la Direction de la sécurité et de l'exploitation de la route. Ces dernières font partie des **sept directions du MULT** avec entre autres, les Directions du personnel, de l'urbanisme et du plan, de la circulation. Le **Conseil général des ponts et chaussées** est rattaché au ministre. Monsieur Jacques Bonitzer fait partie de ce conseil constitué des ingénieurs généraux des ponts et chaussées. Ce conseil général est organisé en sections: marchés, économie des transports, recherche et développement, innovation.

Le **ministère de la Recherche et de la Technologie (MRT)** est un autre organisme important de recherche en transport. Dans ce Ministère, la Direction de la politique générale de la recherche et la Direction du budget sont les principaux interlocuteurs des transports. La Mission scientifique et technique a son suivi dans les départements et les territoires urbains par l'entremise des conseillers techniques auprès du Ministère.

On peut dégager **trois aspects de la recherche** en France:

- **La recherche institutionnelle**, dans les organismes publics, qui touche **les programmes et les réalisations**. C'est la recherche planifiée, qu'elle soit fondamentale ou appliquée. Les organismes publics sont sous la tutelle de l'État et l'administration joue le rôle de commissaire de l'État. Ces organismes publics à caractère scientifique et technique sont:
 - . le Centre national de la recherche scientifique (**CNRS**),
 - . le Commissariat à l'énergie atomique (**CEA**),
 - . l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (**INSERM**),
 - . l'Institut national de la recherche agronomique (**INRA**),

- . le Centre national d'études spatiales (CNES),
 - . l'Institut national de recherche en informatique et en automatique (INRIA),
 - . le Centre national pour l'exploitation des océans (CNEXO),
 - . le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM),
 - . l'Office de la recherche scientifique et technique outre-mer (ORSTOM),
 - . le Groupement d'études et de recherches pour le développement de l'agronomie tropicale (GERDAT),
 - . l'Institut Pasteur,
 - . l'Agence française pour la maîtrise de l'énergie (AFME);
- **La recherche incitative** correspond aux **recherches finalisées**. Elle a pour but de développer, orienter et financer la recherche industrielle. On travaille par programmes pluriannuels dans les domaines du transport terrestre, de l'urbanisme et du génie civil. Ces programmes de recherche sont gérés par les principales agences suivantes:
- . l'Agence nationale de valorisation de la recherche (ANVAR),
 - . l'Agence de développement informatique (ADI),
 - . l'Agence française pour la maîtrise de l'énergie (AFME),
 - . l'Agence nationale de récupération des déchets (ANRD);
- L'Aide financière (50%) est une avance remboursable en cas de succès du produit;
- **La recherche pratique** concerne les programmes de développement technologique. Ce sont les **exécutions de projets**. Ces domaines couvrent:
- . la construction civile,
 - . le nucléaire,
 - . l'espace,
 - . l'océan.

L'effort public de recherche comprend:

- Le **budget civil** (50%) de recherche et de développement technologique, contrôlé par le ministère de la Recherche et de la Technologie;
- La **recherche militaire** (34%) qui englobe l'ensemble des recherches, développements et essais, financés dans le cadre du budget du ministère de la Défense;
- La **recherche universitaire** (10%) composée de crédits d'enseignement et de la part des rémunérations des enseignants des universités correspondant à l'activité qu'ils consacrent à la recherche;
- La recherche dans le domaine des **télécommunications** (5%) qui s'appuie notamment sur le Centre de télécommunications dont le financement relève du budget du ministère des P.T.T.;
- La recherche d'initiative **régionale** (1%).

Le **budget civil** de recherche-développement relève à la fois des ministères généraux et des ministères techniques. La négociation est conduite par le ministère de la Recherche et de la Technologie et l'exécution relève de ce même Ministère et est en partie déléguée: urbanisme, transports agriculture, santé. La recherche en amont se fait surtout au MRT alors que les ministères techniques font surtout la recherche en aval.

Les activités de recherche et de développement mobilisent environ 280 000 personnes: chercheurs, techniciens, ouvriers, administrateurs, soit 1,25% de la population active en France. Parmi eux, les chercheurs et ingénieurs sont au nombre de 105 000 dont:

- 40 500 chercheurs de l'université,
- 35 500 chercheurs et ingénieurs des entreprises,
- 27 500 dans les organismes publics de recherche,
- 1 500 dans les instituts privés sans but lucratif.

Au ministère de l'Urbanisme, du Logement et des Transports, la recherche relève des trois organismes suivants:

- l'**Organisme résultant** de la fusion de l'Institut de recherche des transports (IRT) et de l'Organisme national de la sécurité routière (ONSER), avec 374 personnes;
- le Centre d'études des transports urbains (**CETUR**), avec 120 personnes;
- le Service des études, de la recherche et de la technologie (**SERT**), avec 12 personnes.

Deux rapports d'études importants ont contribué à dégager les nouvelles orientations du MULT en matière de transport:

- le **rapport Bonitzer** en 1982, qui dégageait les thèmes d'actions à entreprendre et mettait l'emphase sur l'aspect transport terrestre;
- le rapport de la Mission des transports terrestres (**rapport Lagasse**) en 1983 qui propose un programme pour les transports terrestres intégré au Plan 1984-1989, et qui dégage les dix thèmes ou actions prioritaires du Programme de recherche et de développement technologique sur les transports terrestres (PRDTTT).

Ces actions prioritaires sont:

- Thème I** : Véhicules routiers utilisant rationnellement l'énergie;
- Thème II** : Transports guidés à très grande vitesse;
- Thème III** : Transports guidés: amélioration de l'existant et systèmes nouveaux;
- Thème IV** : Transports régionaux et urbains: progrès et décentralisation;
- Thème V** : Technologies nouvelles et matériaux nouveaux;
- Thème VI** : Sécurité routière: aide à la conduite, comportement et formation des conducteurs;
- Thème VII** : Nuisances, confort et conditions de travail dans les transports terrestres;
- Thème VIII** : Transports de marchandises et logistique;
- Thème IX** : Transport dans le monde: coopération et exportation;
- Thème X** : Sciences sociales appliquées aux transports: système permanent d'observation des transports.

Les **crédits budgétaires** sont dégagés suivant un protocole d'accord signé par les ministres. Ils comprennent:

- les crédits **incitatifs**:
 - . SERT, MRT;

- les crédits **opérationnels**:

- . DTT, Direction des routes nationales, Direction des affaires économiques, financières et administratives, Direction de la sécurité routière;

- les crédits **agences**:

- . ANVAR, AFME, Qualité de la vie, SNCF, RATP;

- les crédits **industriels**:

- . Thomson, Jeumont-Schneider, Renault, Peugeot.

Le PRDTT comporte un budget de 2 300 000 000 FF dont 1 100 000 000 proviennent de l'État.

L'objectif principal du programme de recherche est de transformer en actions les grandes options du **rapport Lagasse**. Les comités suivants furent formés:

- les **comités de thèmes** qui proposent les actions à entreprendre;
- les **comités de développement** qui font le suivi industriel;
- les **équipes de liaison** qui se réunissent mensuellement.

Pour faire le point sur un sujet spécifique, on envisage d'offrir des colloques et des séminaires auxquels les entrepreneurs participeront. De plus, on tente de susciter des publications de recherche.

Lundi, le 3 juin 1985, à 11h00

Rencontre avec monsieur Bernard Gérardin, conseiller scientifique au Secrétariat d'état aux transports.

Les activités de recherche sont groupées en **programmes triennaux** 1982-1985, 1986-1989. L'évaluation se fait par des comités d'évaluation dans chaque secteur et pour chaque projet. Le plan triennal est préparé par les administrations. L'objectif pour 1990 est d'accorder à la recherche-développement **3%** du produit intérieur brut (PIB). L'effort de recherche a été centré sur les **secteurs clés** suivants:

- l'aéronautique (airbus);
- le secteur ferroviaire (gares);
- les transports guidés (électronique);
- les nouveaux systèmes automatiques;
- le transport à petite distance;
- les dessertes et correspondances;
- le renouvellement des gares d'autobus;
- le renouvellement du matériel de transport;
- le transport des personnes handicapées;
- les véhicules industriels (économie d'énergie, sécurité, adaptabilité aux besoins);
- la réduction de la consommation d'énergie pour les voitures de promenade;
- l'environnement (équipement anti-pollution, mélanges pauvres);
- la performance des moteurs (augmentation du rendement);
- les techniques de production (effort de modernisation);
- la robotique;
- l'interaction entre les véhicules et l'environnement;
- la gestion de la circulation.

Le Secrétariat d'état est impliqué dans tout ce qui regarde la recherche-développement en transport. Le Laboratoire central des ponts et chaussées (LCPC), le Comité de recherche sur le génie civil (CRGC) et le Service d'études techniques des routes et autoroutes (SETRA), groupant 7 000 personnes, concentrent leurs efforts sur:

- le **diagnostic** des ouvrages d'art;
- les **ponts**;
- les **tunnels**.

Il y a collaboration étroite entre les ingénieurs des ponts et chaussées et les ingénieurs des travaux publics qui engagent le dialogue entre la recherche de base et les applications techniques. Par ailleurs, on décèle un double système d'enseignement supérieur: les écoles d'ingénieurs qui oeuvrent dans la recherche technique et les laboratoires universitaires versés dans la socio-économie.

L'**Administration** française considère que l'**entreprise** doit développer des moyens pour aider la recherche-développement en transport. On veut augmenter le rôle de l'État pour soutenir les efforts de

recherche et développement qui ne répondent pas directement aux besoins des entreprises mais qui répondent à d'autres besoins, tel l'exportation dans les pays du Tiers-Monde. L'**État** joue donc un **rôle de tutelle** sur les projets des entreprises qui ne sont pas directement impliquées dans les secteurs de recherche en transport. Par ailleurs, les recherches de base peuvent faire l'objet de subventions. On constate que le suivi des projets donne un gain d'efficacité, on cite en exemple l'aéronautique, le transport terrestre, la météorologie. La France reconnaît la spécificité du domaine de la recherche et des efforts substantiels sont faits pour la création d'emplois dans ce domaine.

Au niveau des ressources financières, l'Agence nationale pour la valorisation de la recherche (**ANVAR**) apporte son appui par:

- un **fonds** de recherche extra budgétaire (billets);
- un **crédit d'impôt** de recherche.

Dans le domaine de la **diffusion de l'information**, on cite:

- l'implantation de **guides** de programmation de recherche;
- la création de **bourses** de recherche;
- l'effort accru de diffusion et de **publication** (fichier);
- la formule des **journées d'études** (colloques, conférences, séminaires);
- les **échanges** de chercheurs (promotion, recherche industrielle).

Monsieur Gérardin désire intensifier la **coopération franco - québécoise**, dans la recherche-développement en transport, par des échanges d'informations et la mise en place d'un cadre de coopération, dans les **domaines prioritaires** tels:

- le transport terrestre;
- le transport des marchandises;
- les transports urbains;
- la sécurité routière;
- le TGV (exploitation ferroviaire).

Il aimerait profiter de sa venue en Amérique, à l'automne 1985, pour discuter de projets de recherche communs et pour exploiter la ressource des entreprises de part et d'autre de l'Atlantique. Il désire aussi profiter de la présente mission pour faire la liste des thèmes précis qui pourraient faire l'objet de projets coopératifs de recherche pratique. Il cite deux exemples de **coopération internationale** dans laquelle la France est activement impliquée:

- le tunnel sous la Manche (étude mixte franco-britannique);
- la recherche franco-allemande sur le matériel ferroviaire.

Au cours des années 1960-1970, on s'est intéressé, en France, aux nouvelles technologies telles l'aérotrain et les véhicules à sustentation magnétique. Le dossier Aérotrain ne fait maintenant l'objet que d'une veille technologique et il n'y a pas d'autres projets de véhicules à coussins d'air. Parmi les **projets en cours**, citons:

- le projet **ARAMIS** pour lequel on a commencé la construction d'une voie d'essais de un kilomètre;
- le **SK**, véhicule automatique par pinces qui sera présenté à Vancouver;

- le véhicule automobile **trois litres**;
- l'**électronique** embarquée et de gestion de la circulation;
- l'**autocar urbain**: la ligne d'autobus 27 de Paris est équipée de ce matériel dont les principales caractéristiques sont une construction modulaire, un plancher bas, un accès plus facile à la motorisation, ce qui en facilite l'entretien.

Pour ces projets, on procède par appels d'offres autant pour ce qui est du développement de produits que pour la recherche plus en amont.

La veille technologique se fait dans les secteurs jugés non prioritaires, mais pour lesquels on veut garder l'information à jour. Dans ces secteurs, on ne financera pas le développement. On accorde des crédits d'impôt-recherche depuis un an.

Lundi, le 3 juin 1985, à 15h00

Rencontre à l'Institut de recherche des transports (IRT)

Conformément à la Loi d'orientation et de programmation de la recherche et du développement technologique, l'IRT est en voie de fusion avec l'ONSER et demeurera un EPST (**établissement public à caractère scientifique et technologique**). Actuellement, l'IRT comprend les **divisions** suivantes:

- à Arcueil (région parisienne), le Centre d'économie et de sociologie appliquées (CESA), le Département d'analyse et de régulation du trafic (DART), la Division technologies nouvelles (TN) et le **Département mathématiques appliquées et informatique**, auxquelles s'adjoint le **Centre informatique-recherche**;
- à Bron (région lyonnaise), le Centre d'évaluation et de recherche des nuisances et de l'énergie (CERNE);
- à Lille, le Centre de recherche et d'évaluation des systèmes de transport automatisés (CRESTA) et le Groupement régional pour la recherche dans les transports (GRRT).

De son côté, l'ONSER comprend trois centres importants:

- le Centre d'évaluation (CE);
- le Laboratoire des chocs et de biomécanique (LCB);
- le Laboratoire de psychologie de la conduite (LPC).

A Arcueil, le directeur, monsieur Dobias nous présente ses collaborateurs: messieurs Roger Marche du CESA, Pierre-Yves Texier du DART et monsieur Imbert qui nous entretient du CRESTA de Lille. De plus, monsieur Poulizac nous présente l'Institut d'économie des transports maritimes (IETM).

L'**effectif** de l'IRT est de 237 agents, dont 120 chercheurs et professionnels de formation supérieure. Un peu plus de 30 personnes sont affectées au fonctionnement du Centre informatique recherche. Outre le **financement d'origine budgétaire**, l'IRT bénéficie de crédits spécifiques dans le cadre de **conventions** et de **contrats de programme** passés avec le ministère de la Recherche et de la Technologie, le ministère de l'Environnement, le ministère de l'Urbanisme, du Logement et des Transports, l'Agence française pour la maîtrise de l'énergie, le Service des études, de la recherche et de la technologie.

Les **disciplines** touchent aux domaines suivants:

- socio-économie;
- mécanique, physique, électrotechnique;
- recherche opérationnelle, mathématiques appliquées, statistiques;
- automatisme, électronique;
- physiologie, ergonomie, médecine;
- informatique.

En matière d'**équipements de laboratoires**, l'IRT dispose des moyens suivants:

- à Arcueil, un laboratoire de **métrologie** (mesure du trafic routier et instrumentation des véhicules) et un laboratoire d'électronique;

- à Vitry, un laboratoire pour les **études de simulation** en matière d'électrotechnique;
- à Grenoble, une roue expérimentale pour des **essais dynamiques** de modèles réduits (moteur linéaire, boggie ferroviaire, roulement pneumatique);
- à Lyon, un **banc à rouleau** (mesure de pollution, consommation des voitures), un laboratoire **acoustique** (aspect physiologique) et une **piste d'essais** pour véhicules routiers;
- à Lille, des laboratoires existants de l'**Université** (automatismes, électroniques, hyper-fréquence).

Le **programme de recherche 1984** de l'IRT comprend **huit thèmes principaux**:

- 1 - Analyse des comportements et des demandes de transport;
- 2 - Organisation et gestion des systèmes de transport;
- 3 - Évaluation de la fonction transport;
- 4 - Conditions de travail, confort et environnement;
- 5 - Exploitation: performances et sécurité;
- 6 - Véhicules routiers: modes d'utilisation, évaluation et recherche physiques et technologiques;
- 7 - Transports ferroviaires et guidés;
- 8 - Pays en développement.

On notera que **90 à 95 pourcent** de ces actions de recherche s'inscrivent dans le Programme de recherche et de développement technologique sur les transports terrestres (PRDTTT).

En plus de son programme de recherche, l'IRT diversifie son action dans plusieurs domaines:

- développement de travaux pour le compte ou avec des **industriels** ou des **professionnels du transport**;
- association avec d'**autres centres de recherche**: applications de la recherche fondamentale (universités, grandes écoles, CNRS);
- évaluation, expertise et assistance technique **vis-à-vis des pouvoirs publics** (transports, industrie et recherche, environnement, ANVAR);
- **coopération internationale** (OCDE, RFA);
- **enseignement**: dans divers établissements d'enseignement supérieur (universités, grandes écoles, IUT), stagiaires à l'IRT (3ième cycle, doctorat d'État).

L'IRT dispose, à Arcueil, d'un important **service de documentation** qui gère notamment, deux bases de données documentaires:

- **base DIRR** (Documentation internationale sur la recherche routière) axée sur les techniques routières;
- **base CIDET** (Centre informatique de documentation sur l'économie des transports) axée sur l'économie des transports.

En matière de **diffusion** et de valorisation de la recherche, on dégage:

- la création de la **revue** "Recherche-Transports-Sécurité" (RTS) avec l'ONSER;
- les **articles**: série rapports de recherche, série notes d'information, articles et communications, par les chercheurs de l'IRT;
- des **rencontres** et **journées d'étude** (avec l'ONSER) sur des questions d'actualité s'adressant aux professionnels des transports et aux chercheurs des centres universitaires et des laboratoires publics et privés.

Monsieur Marche résume les principales actions du **CESA** qui portent sur:

- les transports dans les pays en voie de développement où la recherche a un rôle de formation;
- le transport des marchandises;
- le transport des personnes: mobilité résidentielle, transports inter-régional à moyenne et longue distances, urbain (évolution et impact des technologies) et interurbain (économie des trajets, transport scolaire);
- le transport et l'économie locale;
- l'élaboration des programmes et projets de recherche à court terme.

Du **plan de rangement** des projets pour l'année **1985-1986**, se dégagent:

- les transports individuels;
- les transports collectifs;
- les transports scolaires;
- les transports professionnels;
- les transports locaux;
- les transports à moyenne et longue distances;
- les impacts sur les agglomérations, les entreprises, le mode de vie;
- le transfert des connaissances dans l'expertise technique;
- les transports avec les pays d'outre-mer;
- la coopération avec les autres pays: OCDE, Conférence européenne des ministres des transports, instituts européens, CRT de l'université de Montréal...

Parmi les thèmes principaux de recherche de l'IRT, le CESA touche surtout aux thèmes un, deux, trois et huit:

Thème 1 - Analyse des comportements et des demandes de transport:

- . observation des comportements de mobilité,
- . analyse et prospective de la demande en transports de voyageurs et de marchandises;

Thème 2 - Organisation et gestion des systèmes de transport:

- . réseaux de transport et décentralisation,
- . organisation des transports de marchandises,
- . informatique et gestion du système du transport;

Thème 3 - Évaluation de la fonction transport:

- . évaluations économiques quantitatives,
- . impacts sur les modes de vie,
- . processus de prise de décision;

Thème 8 - Pays en développement:

- . transports de personnes et de marchandises.

Monsieur Imbert parle du **CRESTA** de Lille créé en 1982 à partir de l'équipe de construction du VAL (véhicule automatique léger).

Les **principales actions** du CRESTA portent sur:

- les problèmes de sécurité dans les transports guidés;
- les problèmes de sécurité des systèmes à commandes numériques (commandes de certaines fonctions des véhicules);
- les capteurs optiques de mesure du trafic;
- les véhicules de transport ferroviaire;
- les technologies nouvelles: modélisation des champs magnétiques, électronique de puissance.

Parmi les thèmes principaux de recherche de l'IRT, le CRESTA touche surtout au:

Thème 5 - Exploitation:

- . performance et sécurité,
- . technologies de l'exploitation et de l'aide à la conduite.

Monsieur Texier commente les principales études du **DART**:

- trafic maritime: étude de chenaux et de circulation en Manche;
- trafic routier:
 - . effets perturbants,
 - . impact énergétique des méthodes utilisées,
 - . outils d'évaluation des voies pénétrantes,
 - . contrôle d'accès: laboratoire de Toulouse pour tester des stratégies de régulation de trafic aux carrefours en temps réel,
 - . labo d'électronique,
 - . systèmes d'aide à l'exploitation des autobus,
 - . autolocalisation des véhicules;
- gestion des corridors autoroutiers urbains;
- systèmes à commandes numériques: projet Matra/Université de Lille/CRESTA;
- projet SACEM avec la RATP.

Parmi les thèmes principaux de recherche de l'IRT, le DART touche surtout aux thèmes deux, trois et cinq:

Thème 2 - Organisation et gestion des systèmes de transport:

- . analyse des pointes et régulation du système de transport;

Thème 3 - Évaluation de la fonction transport:

- . impact énergétique;

Thème 5 - Exploitation:

- . performance et sécurité,
- . procédures d'exploitation.

Quant à la Division technologies nouvelles (TN), elle s'occupe exclusivement du:

Thème 7 - Transports ferroviaires et guidés:

- . conversion d'énergie électromécanique,
- . interfaces voie-véhicule des systèmes guidés,
- . modélisation des systèmes mécaniques et électromécaniques.

Monsieur Poulizac présente le **IETM** (Institut d'économie des transports maritimes), qui a été créé en 1972. C'est une association sans but lucratif, qui remplit **trois missions** dans le domaine de l'économie maritime:

- assurer la formation dans les universités qui s'intéressent au transport maritime;
- piloter des recherches: animation et incitation;
- organiser une réflexion économique: prospective.

Le principe essentiel de l'activité pédagogique de l'Institut est de **privilégier le contenu de l'enseignement**: c'est l'expérience qui doit être transmise et non la théorie. Sous l'égide de son comité pédagogique, l'Institut a développé son action de formation dans plusieurs directions:

- organisation d'un cycle annuel de **stages** d'initiation à l'économie du transport maritime;
- réalisation d'actions de **formation** spécialisées;
- préparation de **journées d'études** sur des thèmes précis;
- création de **groupes d'approfondissement**;
- **assistance pédagogique** à des établissements universitaires;
- organisation de **sessions de formation** à l'étranger.

Le **pilotage en matière de recherche** est une fonction nouvelle que l'Institut a dégagée à partir d'une évidence: les études économiques maritimes sont peu nombreuses. L'Institut ne se pose pas plus en chercheur qu'en demandeur de recherche. Il se tient à mi-distance de ces deux rôles pour faciliter le dialogue entre les deux partenaires sans se substituer à eux. Le rôle de l'Institut se différencie donc à la fois de celui du demandeur d'étude qui choisit le thème de l'étude et finance son exécution et de celui du réalisateur qui fait l'étude (bureau d'études, équipe universitaire). Le pilotage s'exerce essentiellement sur le plan de la méthodologie, et concerne aussi bien la formulation des sujets que le déroulement des recherches et l'utilisation des résultats. Une étude importante est actuellement en cours de pilotage et concerne un projet de banques de données sur le transport maritime de ligne.

Enfin, l'**activité réflexion** est exercée par un Groupe de réflexion sur l'économie maritime (**GREM**) créé en 1973. La première réflexion du GREM a porté sur les instruments de gestion utilisés par les entreprises de transport maritime et qui a fait l'objet du rapport intitulé "Le marin et le financier" paru en 1975. Un autre thème d'étude a fait l'objet du rapport: "Des flottes nationales, pourquoi faire?" (1978). Des travaux récents ont également abouti à la publication d'un rapport intitulé "Le déclin maritime de l'occident" (1984).

Mardi, le 4 juin 1985, à 09h50

Visite chez Renault véhicules industriels (RVI), à Lyon

Départ de Paris, gare de Lyon à 07h00 et trajet de deux heures en TGV où nous constatons le confort, la rapidité et l'exactitude du train. Arrivés à Lyon, nous nous dirigeons vers Saint-Priest où nous sommes accueillis chez Renault véhicules industriels. Monsieur Soret fait la présentation de la compagnie et nous parle du plan de recherche et des réalisations industrielles.

La Société Renault véhicules industriels possède deux centres de recherche:

- Saint-Priest emploie 1 100 personnes et se consacre aux camions de plus de 15 tonnes et aux organes mécaniques;
- Villiers-Saint-Frédéric, à 30 km de Paris rassemble une équipe de 360 personnes et est réservé à la conception des camions jusqu'à 15 tonnes et aux études de carrosserie de cabine.

La Société possède également six centres d'essais:

- A Vénissieux, est implanté un bureau d'études de carrosserie rattaché à celui de Villiers-Saint-Frédéric; un laboratoire spécialisé essaie les composantes électriques à CDO;
- A Blainville, un bureau d'études rattaché à Villiers Saint-Frédéric prend en charge les études les plus proches de l'industrialisation;
- A la Valbonne, à 30 km de Lyon, sont situés des ateliers, un bureau et 20 km de pistes d'essai comprenant différents circuits d'endurance pour les véhicules de chantier et tout terrain et des rampes de 10 à 35%;
- A Saint-Cyr, pour l'aérodynamique et la thermique, les essais de véhicules en grandeur nature sont effectués au conservatoire des Arts et Métiers de l'Institut Aérotechnique, situé près de Paris;
- A Crucey, près de Dreux, on utilise les pistes d'un ancien aérodrome militaire pour y pratiquer des essais de freinage et des simulations de conduite urbaine pour les cars et bus;
- A Bourges, les essais climatiques sont réalisés dans une soufflerie de l'établissement militaire technique.

La Direction des études et recherches s'inscrit, avec la Direction générale industrielle et la Direction générale commerciale, comme une unité essentielle dans la vie du produit: de sa conception à sa fabrication, puis à sa vente. Le cahier des charges est le compromis entre les souhaits de la Direction commerciale et les possibilités techniques proposées par les études. La documentation technique est l'expression du compromis entre les souhaits techniques exprimés par les Études et les possibilités de la fabrication. La Direction des études et recherches est un carrefour d'échanges permanents et d'interventions journalières des structures de la Société qui interviennent sur la définition et la conception du produit: études marketing, plan produit, méthodes de fabrication, achats, qualité, production et après-vente.

Les **interlocuteurs** de la Direction des études et recherches de RVI comprennent:

- la Direction des affaires scientifiques et techniques du Groupe Renault,
- des constructeurs du Marché commun,
- Mack Trucks inc.,
- des universités françaises,
- des instituts européens spécialisés,
- les ministères de l'Industrie, du Transport,
- l'Agence française pour la maîtrise d'énergie (AFME),
- l'Institut de recherche des transports (IRT).

La Société RVI consacre **4 à 5%** de son chiffre d'affaires aux **études et recherches** et réalise environ 20 millions d'investissements par an au titre de la recherche. Les études sont réparties entre les différents sites industriels du groupe. Les **effectifs** atteignent 2 000 personnes dont:

- 1 700 pour les recherches camions,
- 225 pour la Direction des autocars et autobus,
- 75 pour la Direction des marchés et matériels militaires.

Ces 2 000 spécialistes comprennent:

- 250 ingénieurs et cadres,
- 1 200 techniciens et dessinateurs,
- 550 agents de réalisation.

L'**activité en heures** de la Direction des études et recherches comprend:

- 37% pour les études proprement dites,
- 44% pour les services d'essais,
- 13% pour la fabrication de prototypes,
- 6% pour les services communs.

Les **objectifs** de la division des Études et recherches de RVI sont les suivants:

- améliorer la **performance des produits** dans le domaine des économies d'énergie;
- améliorer les **structures de fonctionnement** en vue d'augmenter la productivité;
- être maître d'oeuvre de la **rationalisation** et de la **standardisation** interne.

La Direction des études et recherche est donc un **centre de création et de recherche**, un **centre de gestion du produit** et un **centre de production**. L'activité de **création** et de **recherche** représente 60% des moyens de la Direction des études et recherches. En plus du plan produit, la Société R.V.I. a mis en place depuis deux ans le **plan recherche** (Plan R.) dont l'objectif est l'innovation et l'acquisition des connaissances. Quelques grands projets de synthèse dont le projet Virages sont associés à ce plan R. Les activités de recherche de RVI sont financées par le Groupe Renault et par des crédits de recherche de l'État. Par ailleurs, la **gestion technique** du produit s'exerce à travers deux instances de décision: la Commission des modifications (COMODIF) pour ce qui touche aux évolutions techni-

ques du produit (qualité, méthodes de fabrication, standardisation) et les réunions ou commissions du produit en ce qui concerne les évolutions commerciales courantes et l'application des nouvelles réglementations. Enfin, la **production** concerne la fabrication de prototypes, les essais, la documentation techniques et les dossiers d'homologation. La Direction des études et recherches fabrique en moyenne un prototype camion par semaine, met au point 1 500 spécimens par an et diffuse 9 000 nouveaux plans par an. Elle doit fournir des véhicules ayant obtenu les autorisations nécessaires à leur mise en circulation. L'obtention de ces autorisations a été confiée au Service réglementation et homologation.

La décision de créer ou de faire évoluer un produit commence par une **phase de réflexion** pour aboutir à la **définition du besoin et de la stratégie commerciale** qui concerne tous les aspects principaux d'un projet. Les **études de marchés** sont un aspect important dans cette première phase. La deuxième phase consiste à explorer les **solutions techniques** qui permettraient de répondre à la demande. Plusieurs solutions proposées par la Direction des études et recherches sont examinées par l'ensemble des directions concernées afin de permettre l'évaluation des paramètres économiques et industriels. L'ensemble des éléments est soumis à la **Direction générale** pour décision. Une troisième phase s'engage avec l'**étude** proprement dite, le lancement des **prototypes** et des **essais**. C'est le **suivi de projet** qui permet d'en situer l'avancement et de chiffrer les écarts par rapport au dossier initial tant aux niveaux de la qualité, de la fiabilité, des coûts et des délais.

Le **Plan R** s'appuie sur deux grands **axes stratégiques**:

- l'amélioration de la productivité du transport;
- l'amélioration de la compétitivité de RVI par rapport à ses concurrents.

Dans le préambule, on note que:

- il faut **huit ans** pour produire un nouveau moteur et une boîte de vitesse. Le succès est relié aux conditions de financement et aux conditions de fiabilité (500 000 km);
- l'industrie **du poids lourd** est différente de celle de la voiture de promenade;
- la **morphologie** des véhicules européens est différentes de celle des véhicules américains;
- il faut séparer **trafic sur routes** et trafic urbain.

En Europe, on travaille actuellement à la définition d'un **code de poids et dimensions**. Une des difficultés ressort du fait que le véhicule porteur est plus lourd que le véhicule porté; la charge est plus lourde vers l'avant que vers l'arrière. En conséquence, on doit modifier les dimensions des courbes. Plusieurs pays font des expérimentations sur un banc d'essai en Suisse, sur l'effet des poids lourds sur les chaussées au Centre des essais militaires où il y a une table de renversement qui n'est pas utilisée par RVI qui préfère plutôt une méthode statique, par torsion. Les essais pour la stabilité des

véhicules sur routes sont faits par modèles mathématiques, ou à l'intérieur du projet Virages (Véhicule industriel de recherche améliorant la gestion de l'énergie et de la sécurité). Une étude des dimensions des véhicules dans le trafic tient compte des caractéristiques pour prendre les virages et des longueurs des véhicules.

Monsieur Soret parle ensuite de la motivation et de la gestion du plan de recherche. Les **motivations** comprennent plusieurs éléments:

- les **possibilités** nouvelles;
- les nouvelles **armes technologiques**:
 - . matériaux nouveaux (céramique, plastique, composites, aciers et aluminium),
 - . électronique (microprocesseurs, écrans de visualisation, synthèse de la parole, techniques de communication et de télécommunication),
 - . automatismes,
 - . hydraulique;
- les **défis**:
 - . évolution du transport routier,
 - . modification des sources d'énergie,
 - . réglementations (codes nationaux),
 - . environnement (sécurité, bruit, polluants),
 - . gap de compétitivité,
 - . on demande un cahier des charges non marginal et on veut dominer les innovations dans l'avenir.

Le **plan produit** est orienté vers la productivité du transport. Il tient compte des éléments suivants:

- l'énergie;
- la sécurité;
- l'environnement;
- la fiabilité;
- les conditions de vie et de conduite.

La recherche est importante, organisée, finalisée. La Direction des études et recherches consacre:

- 50 à 55% de ses crédits au **développement**: activités nécessaires à l'aboutissement commercial défini;
- 10 à 12% à la **recherche**: pas d'aboutissement commercial défini;
- 25% à l'**entretien**: qualité ou modifications mineures.

Le plan de recherche (Plan R) de la Direction des études et recherches est intégré au plan d'ensemble de recherche de l'entreprise. Il y a:

- un **comité d'orientation** scientifique;
- un **comité automobile** qui recouvre l'ensemble des axes;
- des **unités de coordination** plus spécifiques pour les transports de personnes et plus particulièrement pour les transports urbains.

Le **concensus** est le résultat de:

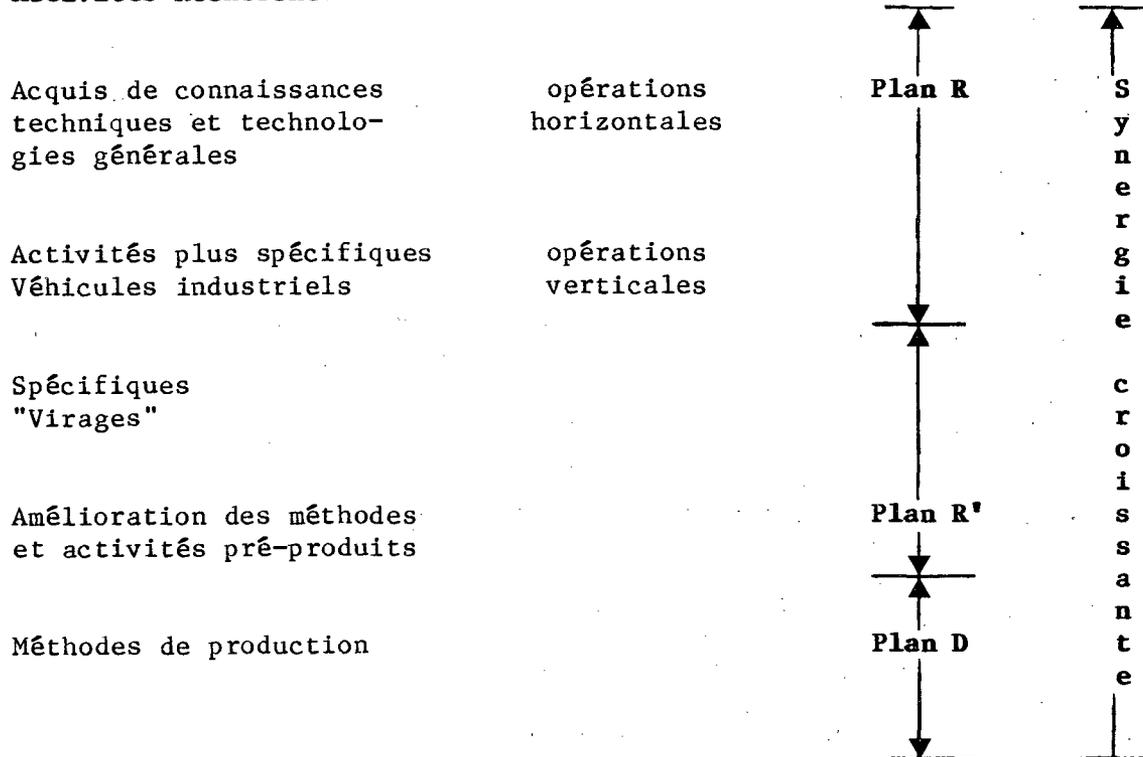
- la mise en commun des idées;
- la coordination des différentes activités;

- les dialogues avec les fournisseurs;
- l'incitation par le pouvoir public;
- les commissions de travail;
- le plan intégré de recherche;
- l'élaboration de programmes par thèmes;
- l'intégration dans un programme global.

Il ne faut pas oublier qu'un véhicule est un **compromis économique** entre plusieurs tendances.

Le plan de recherche élabore un **projet en trois ans**. Il est intégré par le **Comité orientation innovation**, les **Directions techniques** (Direction produit et Direction qualité) et la **Direction industrielle**. En premier lieu, les idées et les besoins sont discutés avec les Directions commerciale, produit, techniques, après-vente et la Direction des affaires scientifiques et techniques du Groupe Renault. Les différents secteurs d'études font ou font faire la recherche. L'objectif est toujours le produit commercialisé. Les activités des plans R et D peuvent être schématisées comme suit:

Activités Recherche:



Les pouvoirs publics sont maintenant plus orientés vers la recherche finalisée. Toutes les interventions des ministères sont maintenant coordonnées via le **PRDTT**. Ce mécanisme est lourd, mais il offre l'avantage de concentrer tous les intervenants en une seule unité. Les difficultés rencontrées viennent surtout du fait que certains participants voudraient le leadership des dossiers.

La **recherche pour RVI** est faite par:

- Les **bureaux d'études** de RVI (90%),
souci: retombées rapides du produit;
- Les **laboratoires spécialisés** du DAST (Groupe Renault),
souci: synergie pour les techniques communes;
- Les **laboratoires universitaires** (recherches en amont finalisées),
souci: liaison université-industrie et transfert des connaissances;
- Les bureaux d'études et les laboratoires des principaux **fournisseurs nationaux**,
souci: entraîner tout le secteur industriel.

Il y a un **suivi** fait en permanence par des **équipes de liaison**. Un examen plus particulier a lieu deux fois par année et a pour but la décision d'arrêter, de continuer ou de transférer au plan produit. Le plan R est épuisé et réalimenté chaque année. Le plan R contient des travaux de fonction et des travaux connexes (véhicules de synthèse). On doit confronter les objectifs et les fonctions avec les activités motrices de recherche:

- Les **objectifs**:
 - . conditions de travail et d'exploitation,
 - . écologie,
 - . sécurité,
 - . énergie.
- Les **fonctions** impliquent les différentes parties du véhicule lourd:
 - . moteur,
 - . mécanique,
 - . systèmes,
 - . confort.

On dégage les problèmes sur lesquels on a des **acquis** importants:

- posture;
- sièges;
- ambiance climatique;
- visibilité;
- suspension;

et ceux auxquels il faut apporter des **solutions**:

- la fatigue du chauffeur;
- la fonction travail (poste);
- la sécurité passive (accident).

On cite les **retombées acquises** avec succès:

- embrayage automatisé;
- gestion automatisée de la boîte de vitesse;
- groupe moto-propulseur;
- système de combustion à 5 temps;
- pilotage hydraulique.

Par contre, le projet Rankine de récupération de l'énergie des gaz, réalisé en collaboration avec la Société Bertin, a été arrêté.

Les problèmes encore importants à **solutionner** sont les suivants:

- utiliser au mieux les volumes;
- refondre un véhicule à partir du cahier des charges;
- assurer la protection des voitures en cas de choc, par une nouvelle architecture du véhicule lourd.

Mardi, le 4 juin 1985, à 14h30

Rencontre au Centre d'évaluation et de recherche sur les nuisances et l'énergie (CERNE), à Lyon

Nous sommes accueillis au CERNE par monsieur Claude Lamure, chargé du Centre et messieurs Michel Vallet et Jean Delsey.

Le CERNE a été installé en 1971 à Lyon-Bron dans une perspective de **décentralisation partielle de l'IRT** sur la région lyonnaise. Les préoccupations relatives au bruit et à la pollution se sont développées et étendues au confort dans les transports collectifs, puis en 1975 à la consommation d'énergie de la circulation automobile et en 1981 aux conditions de travail dans les transports routiers.

Depuis 1973, ont été assurées les gestions scientifique, administrative et financière de l'**Action thématique programmée "Énergie-Nuisances"** qui a comporté au total plus de 100 marchés consacrés à la réduction du bruit, des émissions polluantes et de la consommation de carburant des automobiles et des poids lourds. Cette intervention a évolué en 1980 vers des missions plus générales relatives à la conception des **véhicules du futur**.

L'évolution des missions du Centre a été déterminée par la demande de recherche de l'administration et par l'acquis de compétence des chercheurs. Les missions prévues au Centre lors de sa création portaient, sur le thème **Environnement**:

- la **connaissance** des phénomènes physiques et chimiques relatifs au bruit, aux vibrations et à la pollution émis par les différents trafics;
- l'**étude** des effets du bruit, des vibrations et de la pollution sur l'homme;
- la **définition** de méthodes de mesure, d'évaluation et de calcul des nuisances dues aux véhicules;
- l'**animation** de la recherche aidée par l'État dans le domaine de la réduction du bruit et de la pollution par les automobiles et véhicules routiers lourds.

Après 1975, des missions de même type ont été étendues à la **consommation d'énergie** des véhicules et des trafics. L'équipe de psychosociologues rodée dans le domaine des enquêtes sur le thème de l'environnement s'est consacrée aux enquêtes sur l'utilisation des véhicules. Enfin, l'application de **méthodes ergonomiques** a permis au Centre de se consacrer, en particulier au problème du handicap en situation de transport. Les compétences acquises sur le thème du sommeil ainsi que sur la définition générale des véhicules seront transposées aux problèmes de la conduite et des conditions de travail dans les transports routiers.

Le financement du Centre est assuré par le budget de l'IRT, auquel s'ajoutent des contributions du ministère de l'Environnement, du ministère des Transports, du CETUR, de la DTT, du Service technique de la navigation aérienne (STNA), de la SNCF et celles d'organismes internationaux

(CEE). Les effectifs du Centre sont de trente-cinq personnes dont vingt spécialistes chercheurs et six techniciens. Les **installations** comportent:

- un laboratoire d'évaluation de l'environnement;
- un terminal informatique reliant le Centre à Arcueil;
- un banc à rouleaux pour les mesures de consommation et de pollution des voitures;
- une piste d'essais pour voitures (partagée avec l'ONSER);
- une roue de 12 mètres de diamètre de l'IRT (à Grenoble) pour l'étude du contact pneumatique-chaussée sur les plans du bruit et de la résistance à l'avancement.

Les **matériels** permettent de **mesurer** et **traiter** les données relatives:

- aux consommations d'énergie des véhicules;
- aux niveaux de pression acoustique et de vibrations mécaniques dans toutes les conditions;
- aux teneurs de l'atmosphère en oxyde de carbone, oxydes d'azote, hydrocarbures;
- aux dimensionnements des véhicules: accès, anthropométrie fonctionnelle;
- aux grandeurs mécaniques et physiologiques liées au confort dynamique et acoustique des occupants de véhicule;
- aux grandeurs physiologiques diverses pertinentes pour le confort et les réactions au bruit: fréquence cardiaque, plethysmographie, électromyographie et électro-encéphalographie.

Parmi les thèmes principaux de l'IRT, le CERNE touche surtout aux thèmes trois, quatre et six:

Thème 3 - Évaluation de la fonction transport:

- . évaluations économiques quantitatives,
- . effets des transports sur les modes de vie et sur les activités des entreprises.

Thème 4 - Conditions de travail, confort et environnement:

- . conditions de travail des conducteurs,
- . confort et fatigue de l'usager des transports collectifs,
- . environnement.

Thème 6 - Véhicules routiers - modes d'utilisation, évaluation et recherches physiques et technologiques:

- . modes d'utilisation des véhicules routiers,
- . évaluation des véhicules et composants,
- . recherches techniques et physiques.

Monsieur Lamure dégage les principales préoccupations du Centre en matière de **recherche**:

- Évaluation économique et statistique de l'**environnement**:
 - . impact des nuisances, coûts sociaux, réduction techniques des nuisances.

Cette mission est réalisée par les chercheurs du Groupe évaluation économique et statistique;

- **Effets du bruit des transports sur le sommeil:**

- . études au domicile des personnes exposées au bruit, caractéristiques physiologiques du sommeil, seuils d'acceptation.

Ces travaux fournissent à l'administration des éléments pour l'action réglementaire;

- **Ergonomie appliquée aux transports:**

- . étude des interactions homme-véhicule, description du poste de travail, évaluation de la charge de travail, évaluation physiologiques de contraintes organisationnelles, évaluation ergonomique de la situation de travail.

L'originalité du laboratoire consiste à élaborer et à appliquer une méthodologie spécifique aux situations réelles de travail de conducteurs routiers, de chauffeurs d'autobus et de chauffeurs-livreurs;

- **Confort dynamique des passagers** du transport public:

- . accélération, freinage, vibrations.

Le but est de pouvoir évaluer et comparer les différentes solutions technologiques, tant au niveau des véhicules que des infrastructures;

- **Mesure et analyse du signal acoustique:**

- . description de l'environnement sonore des véhicules et systèmes de transport, identification des mécanismes physiques intervenant dans la génération et la propagation du bruit, évaluation des solutions techniques à mettre en oeuvre.

Le but poursuivi est de mesurer, prévoir et contrôler l'impact du bruit sur les populations;

- **Évaluation psycho-acoustique** de l'environnement:

le CERNE est doté d'un laboratoire de simulation de l'environnement qui a la particularité d'être parfaitement isolé des bruits extérieurs et de permettre avec exactitude la simulation de l'environnement réel des riverains de voies routières ou ferroviaires;

- **Utilisation réelle des véhicules:**

enquête auprès de 1 280 automobilistes, campagne de mesures sur 40 véhicules de particuliers équipés de capteurs et de systèmes d'enregistrement.

Ces études permettront de mettre en évidence le poids de chaque paramètre dans la consommation totale d'énergie des véhicules;

- **Pollution de l'air:**

- . teneur des polluants, exposition individuelle et études des effets des polluants sur la santé.

A partir de mesures dans l'environnement, le CERNE a mis au point des modèles informatisés de dispersion des polluants en centre ville qui permettront de connaître les teneurs en tout point de l'espace;

- **Consommation d'énergie:**

- . réduction de la consommation, surconsommation quand le moteur est à froid, façon de conduire, évolution des véhicules, modèles de consommation des trafics.

Monsieur Lamure donne les commentaires suivants sur l'expertise et la recherche:

- **Expertise:**

- . exige un centre local de documentation spécialisé, avec des moyens de documentation très importants (revues, échanges),
- . les instituts y apportent une aide précieuse,
- . établit une bonne confiance vis-à-vis les industriels;

- **Recherche:**

- . l'organisme ne définit pas seul les programmes de recherche; cela se fait avec les autres administrations,
- . le budget de recherche vient du budget de l'établissement, bien que des programmes soient financés grâce à des conventions avec l'extérieur,
- . contrats de recherche avec des agences internationales,
- . accord du gouvernement français avec la CEE pour financer à 50-50,
- . avec les industriels: question de confidentialité.

Il y a des compétences complémentaires à apporter aux spécialistes des organismes à compétence reconnue dans leurs domaines.

En ce qui a trait à la sécurité, il y a une distinction entre:

- **sécurité primaire:** mesures pour éviter le choc et
- **sécurité secondaire:** minimiser les dommages après le choc.

Pour la **coopération franco-québécoise**, le CERNE souhaite:

- des **échanges d'information** et une mission française au Québec, dès l'automne 1985;
- des **échanges** au niveau de la **sécurité** des infrastructures;
- l'envoi des **programmes français** de recherche dans le domaine de la sécurité routière.

Quant au siège dans les véhicules de transport, c'est un domaine commun de recherche sur les véhicules lourds et les conducteurs.

Monsieur Jean Delsey fait partie de l'**équipe de liaison** (ministère de la Recherche et ministère des Transports) entre l'organisme central et l'organisation locale et sectorielle. Parmi les éléments de présentation, retenons:

- les programmes de développement technologique portant sur l'**aéronautique**, l'**espace**, l'**océan**;
- les programmes mobilisateurs portant sur l'**énergie**;
- l'équipe de liaison, qui se réunit tous les mois et répartit les ressources: **aide à l'innovation** (50%);
- un rapport annuel sur l'**avancement budgétaire** du programme; on y dégage les évolutions à donner à ces programmes;
- un mécanisme des **programmes de recherche** par le ministère de la Recherche et de la Technologie: un tronc commun, comportant la recherche de base et le développement technologique probatoire, débouche sur des préoccupations communes, des résultats intermédiaires communs et des produits commercialisés.

La **recherche** est liée à la notion de **risque**; il y a donc une partie des aides financières qui sont des pertes potentielles.

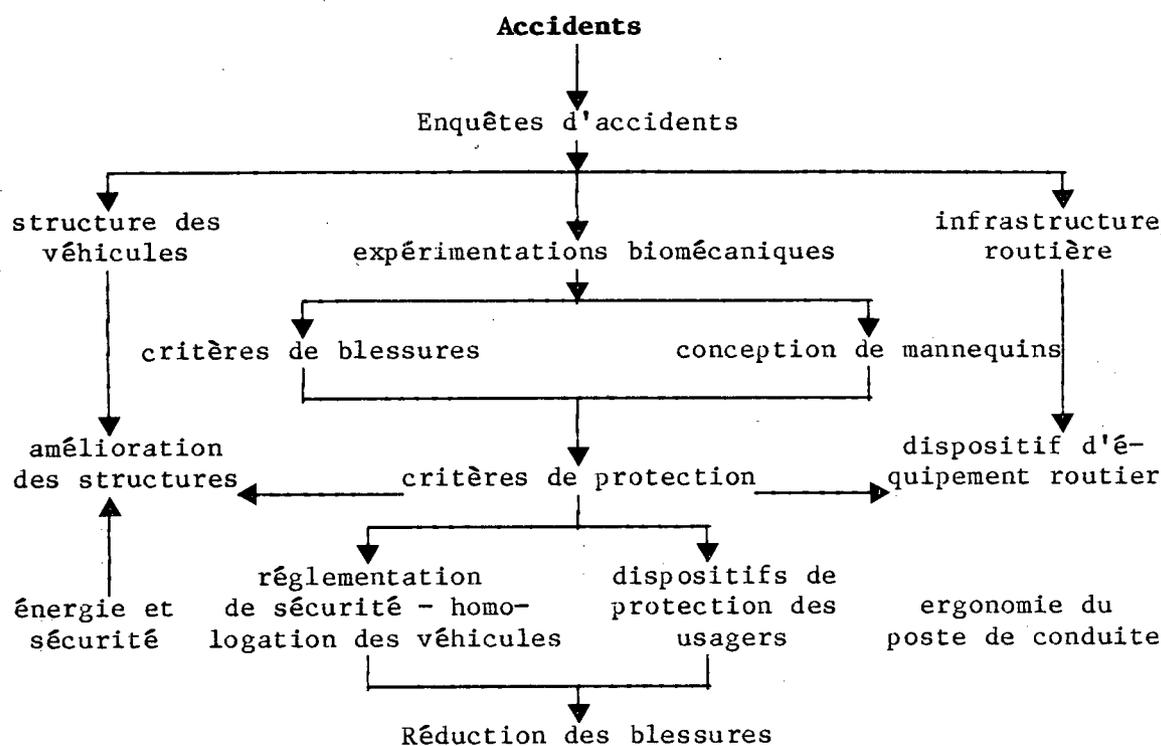
Un programme de recherche doit répondre à une demande réelle et on doit en définir l'**effet multiplicateur** (bénéfices).

L'**Organisme national de la sécurité routière (ONSER)** est une association de droit privé, régie par la Loi de juillet 1901, qui réunit dans son conseil d'administration des organismes concernés par les problèmes d'accidents de la route: ministères, sécurité sociale, groupement technique des assurances, prévention routière. Sa création, en 1961, répondait au souci des pouvoirs publics d'attaquer le phénomène "accidents de la route" dans toutes ses dimensions. L'ONSER agit comme **organisme conseil** auprès du ministère des Transports: les études qui y sont menées sont à la base d'une grande partie de la réglementation récente en matière de sécurité routière en France.

L'ONSER possède, à Bron, un important **laboratoire des chocs et de biomécanique** qui réalise des études et des recherches sur les accidents de la circulation et sur les moyens susceptibles de réduire les conséquences de ces accidents: c'est un domaine particulier que les spécialistes appellent la sécurité secondaire. Ses **domaines de recherche** comprennent:

- la connaissance des accidents: enquêtes sur le terrain;
- les glissières et les barrières;
- la tolérance humaine: expérimentation biomécanique;
- la protection des piétons;
- la protection des occupants des véhicules;
- les structures des véhicules;
- les mannequins: outils de mesure;
- la sécurité dans les transports en commun;
- la fatigue au volant: le poste de conduite ergonomique.

On peut schématiser comme suit le processus étude des accidents:



Le CERNE **publie** des notes d'information, des rapports de recherche et des articles dans des revues scientifiques, entre autres la revue "Recherche Transports Sécurité", de l'IRT-ONSER, et aussi certaines revues internationales. Le CERNE participe également aux **journées d'étude** organisées par l'IRT et/ou l'ONSER sur des thèmes spécifiques.

Mercredi, le 5 juin 1985, à 09h30

Visite à la Société Bertin

Nous sommes accueillis par monsieur Tarbès, chargé des relations internationales, qui fait les présentations d'usage et donne le programme de la journée:

- exposé de monsieur Mordchelles, directeur général, sur l'ensemble des activités de la Société;
- présentation de deux chefs de division: messieurs Souquet et Turckheim;
- visite de la Société:
 - . salle d'exposition,
 - . secteurs spécifiques,
 - . films vidéo (réalisations commerciales et industrielles).

La Société Bertin est une **société privée** de recherche-développement et d'applications industrielles. Elle a été fondée en 1956 et compte quelque 600 personnes dont 50 % d'ingénieurs et de cadres. Bertin dispose de trois établissements en France: son siège social et établissement principal implanté à Plaisir, à l'ouest de Paris, et deux établissements en province: Aix-les-Milles et Tarnos près de Bayonne. A cela s'ajoutent des filiales: Sud optique, l-CI5, Sapelem, Aéromécanique, ayant chacune leur vocation propre, souvent comme moyen d'exécution d'une partie des tâches confiées à la maison-mère. Les disciplines de la Société, outre les **Services généraux** et un **Département technico-économique**, sont groupées en six **divisions**:

- Division moyens communs d'études et de réalisations;
- Division mécanique des fluides et des structures;
- Division mécanismes et systèmes industriels;
- Division automatique, informatique et optique;
- Division énergétique;
- Division services spécifiques.

Il n'est pas facile de vivre de la recherche; or, Bertin tire l'ensemble de ses ressources de contrats et ne dispose, à priori, d'aucun budget pour financer la recherche à moyen et à long termes. La Société consacre tous les ans un montant de l'ordre de **10 à 15 %** de son chiffre d'affaires à des investissements en **études propres** ou au **renouvellement des connaissances**. Rappelons que la **mission** de la Société est la recherche **appliquée**, traduction du savoir scientifique en savoir-faire technologique, et l'application de ce savoir-faire à la **solution des problèmes concrets** dans l'industrie et dans les grands projets nationaux. Le schéma qui suit illustre les différents secteurs de recherche et la démarche proposée pour arriver à l'application des connaissances selon l'idée de base de Jean Bertin; celle-ci visait la **traduction des connaissances scientifiques en technologies**. Rappelons que le temps écoulé entre une découverte et son application industrielle peut s'étendre jusqu'à 20 ans. Chez Bertin, le temps consacré à la recherche est de **10%**.

Deux parcours à richesses différentes

Recherche scientifique	Savoir	Connaissances, Découvertes	Publications Écoles
Recherche technique	Savoir-faire	Technologies, Méthodes	Rencontres
Recherche industrielle	Faire	Procédés, Produits	Faire savoir
Recherche commerciale	Comment et quoi faire	Besoins latents ou exprimés	Diffusion des résultats

Globalement la Société Bertin exécute 1 000 commandes par an pour 300 clients différents, ce qui suppose l'analyse d'environ 5 000 problèmes et la formulation de 2 000 propositions. On peut dire qu'une proposition sur deux se transforme en contrat. Les principales demandes viennent des secteurs aérospatial et nucléaire. La clientèle est constituée de sociétés industrielles, de grands groupes et de petites et moyennes industries (PMI) ainsi que d'organismes du secteur public. Cette clientèle comporte **trois familles de partenaires**:

- Les **utilisateurs** (70%) veulent améliorer ou modifier radicalement un procédé de production ou un sous-ensemble d'un grand projet unitaire. Ils attendent des techniques opérationnelles, livrées clés en main, sous forme de machines ou de lignes de process. Ils appartiennent aussi bien au secteur public qu'au secteur industriel. La recherche aboutit à un équipement de production et est le résultat d'étude ou de diagnostic;
- Les **distributeurs** (10 à 15%) qui demandent de les aider à définir un composant ou produit complet, plus performant que celui de la concurrence, mais qui le fabriquent et le distribuent eux-mêmes. Les distributeurs appartiennent presque en totalité au secteur industriel;
- Les **promoteurs** (8 à 15%) sont des organismes publics qui, par le biais de contrats de recherche, permettent d'engager des travaux qu'ils jugent utiles pour la communauté industrielle et scientifique. Il s'agit essentiellement des divers organismes rattachés au ministère de la Recherche et de la Technologie (ANVAR, AFME). Les produits de la recherche effectuée sont une acquisition de connaissances et/ou des techniques à impact général.

Les principales **demandes** de ces partenaires concernent:

- l'amélioration de la compétitivité ou des **performances**;
- la suppression des tâches pénibles;
- l'économie d'énergie et de matières premières;
- l'amélioration de l'environnement.

L'**Administration** utilise la Société:

- comme "tête chercheuse" (techniques nouvelles, innovations, études sectorielles);
- pour aider directement certains industriels, notamment pour l'élaboration de produits nouveaux (ANVAR).

En réalité, on s'aperçoit que la plupart des problèmes d'innovation industrielle portent sur l'ensemble du processus de production, et que c'est là-dessus que l'on gagne ou perd dans la compétitivité internationale. Alors, la majeure part des fournitures de la Société se présente sous la forme de machines automatiques de traitement, assemblage, contrôle, conditionnement, tri... avec un centre de gravité important dans la robotique et les ateliers flexibles. Il y a **interrelation** entre les **secteurs industriels**, les **technologies** et les **disciplines**:

Secteurs industriels	Technologies	Disciplines
- transports	- matériaux	- mécanique
- habitats	composites	fluides
- alimentation	- soudure	- optique
- défense	- fermentation	- électricité
- télécommunication	- collage	électronique
- santé	- traitement des surfaces	- mécanique des solides

Il y a donc des différences d'applications d'un secteur à un autre: c'est le **transfert technologique horizontal**. Pour faciliter cette mission de transfert de technologie, Bertin a adopté une organisation qui permet de faire converger, sur un sujet, l'ensemble des connaissances acquises dans d'autres domaines. Cette organisation est conçue pour mettre au service de ses partenaires une équipe regroupant l'ensemble des compétences nécessaires pour résoudre les problèmes. Les membres de cette équipe sont issus d'une **structure scientifique** (horizontale) assistée d'une **structure sectorielle** (verticale); (voir document ci-après sur les exemples de cheminement du transfert des connaissances). La structure scientifique **horizontale** correspond à des disciplines regroupées par famille dans les six divisions déjà citées: automatique, énergétique, procédés, mécanique, moyens communs et services spécifiques. Les ingénieurs de ces différentes disciplines acquièrent le maximum d'informations et de connaissances dans le domaine scientifique et technologique qui leur est propre et les appliquent aux besoins de toutes les branches industrielles. La structure **verticale** regroupe des ingénieurs de branche qui sont des interfaces entre le secteur industriel dont ils sont spécialistes et la structure horizontale.

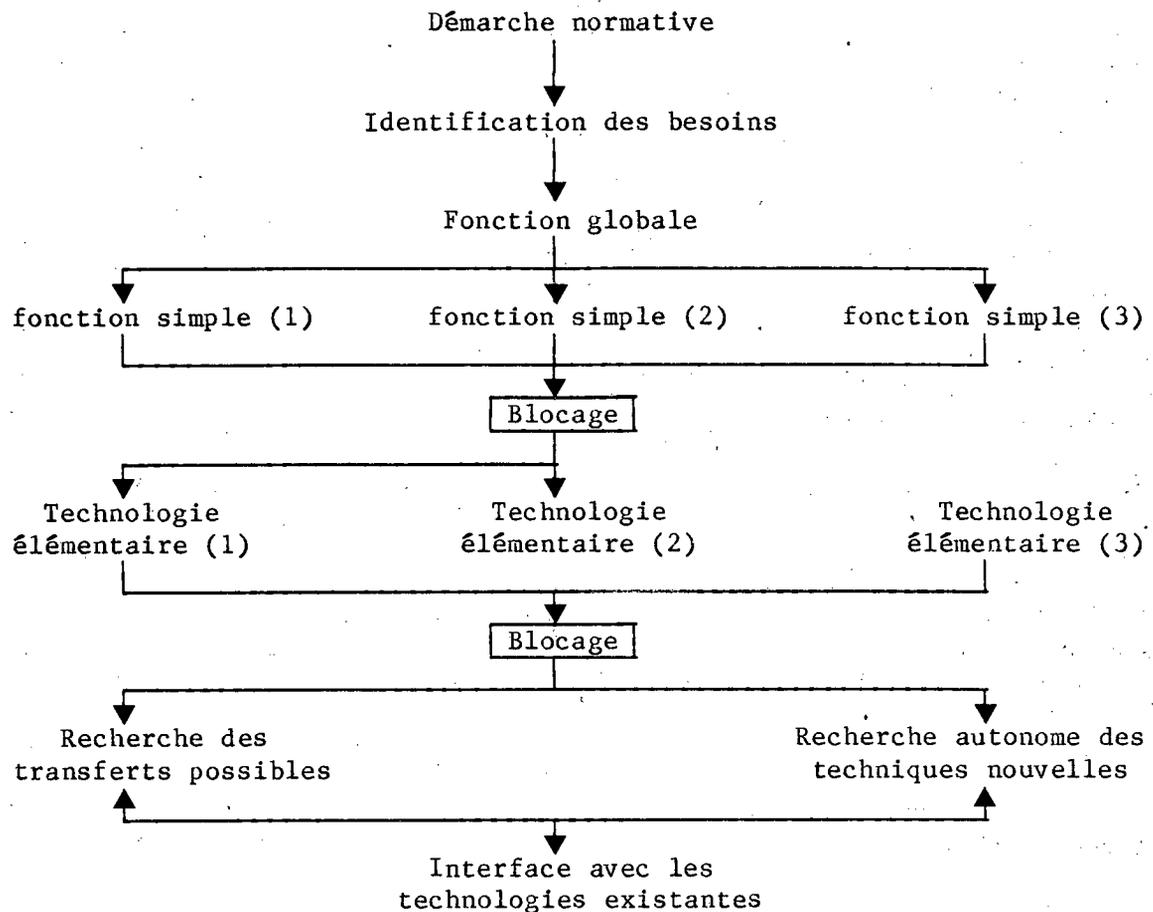
C'est un ingénieur de branche qui est l'interlocuteur initial de l'industriel et qui assure la communication entre celui-ci et les ingénieurs de Bertin. Son **rôle** consiste donc à:

- **analyser** le problème;
- **identifier** le responsable qualifié devant le prendre en charge chez Bertin;
- **contribuer**, par sa connaissance du secteur, à l'adéquation des solutions techniques proposées aux objectifs et aux contraintes du client.

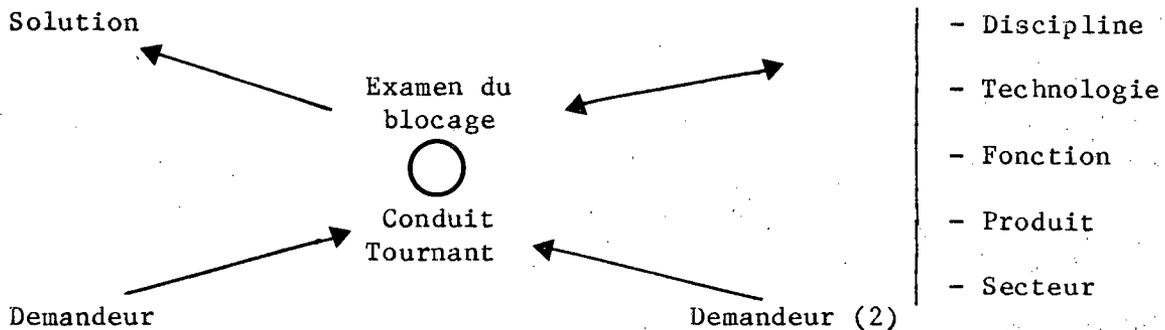
On enlève donc les obstacles de communication entre les spécialistes de disciplines diverses. Il y a un spécialiste de marketing pour chaque secteur pour la détection des besoins (vertical). On répond aux questions:

- comment transformer le **savoir scientifique en savoir-faire industriel** (horizontal);
- comment transformer le **savoir-faire** existant en **applications** (vertical).

Les méthodes de travail de la Société sont fondées essentiellement sur l'utilisation de l'**analyse fonctionnelle**, qui permet d'identifier les **points de blocage** d'un nouveau projet, points sur lesquels se porte l'essentiel de l'effort de recherche-développement, sur le pilotage des projets complexes avec toutes les notions d'interfaces et de planification de l'inconnu, et sur l'utilisation intensive de toutes les technologies disponibles là où elles peuvent être appliquées. Ce qui peut se résumer ainsi:



La **démarche exploratoire** se fait par thèmes :



Le **transfert de technologie** recouvre un vaste domaine et l'expérience montre la diversité des interprétations qu'il suscite. Il s'agit de faire correspondre une connaissance qui existe à un endroit, à un besoin non satisfait, exprimé ou latent, à un autre endroit. On parle du **transfert normatif** quand le point de départ est l'expression du besoin. Quand le point de départ est la recherche d'applications d'un acquis scientifique ou technologique, on dit qu'il y a **transfert exploratoire**. Le transfert est dit **vertical** quand on part d'une connaissance scientifique pour la transformer en technologie. On le qualifie d'**horizontal** quand la technologie opérationnelle dans un secteur industriel peut être transposée à un secteur différent. En réalité, le mot transfert ne traduit pas l'ensemble des opérations nécessaires pour rendre opérationnelle une science ou une technique disponible ailleurs. En effet, après avoir identifié la source et le receveur potentiels, il faut effectuer un effort d'**analyse** et d'**adaptation** très important, car les informations ne sont jamais transposables telles quelles.

Chez Bertin, on a mis sur pied une équipe interdisciplinaire. On préconise des changements (rotation) de chefs de section à intervalles fixés par la Société. Une préoccupation importante est la suivante: comment faire servir les choses moins employées ou mises au rancart?

A partir d'un problème donné, les **phases de solution et de réalisation** sont:

- identifier et analyser le **besoin**;
- rechercher les **technologies de base**;
- pratiquer une étude de **faisabilité**;
- réaliser un **prototype industriel**;
- constituer une **ligne pilote**;
- perfectionner le **procédé opérationnel**.

Deux outils importants et faisant l'objet de préoccupations spécifiques chez Bertin sont expliqués dans les pages qui suivent: la **techno-économie** et l'**ergonomie**.

EXEMPLE DE CHEMINEMENT DU TRANSFERT DES CONNAISSANCES

BRANCHES INDUSTRIELLES (Structure verticale)											DISCIPLINES TECHNIQUES (Structure horizontale)		DIVISIONS			
nucéaire	armement	aérospatial	environnement	pétrole-chimie	agro-alimentaire	textile-papier-cuir	postes et télécommunications	médecine-pharmacie	construction	verre-métallurgie	produits réfractaires	industrielles		électrotechniques	minières	transport
→											automatique	AUTOMATIQUE, INFORMATIQUE ET OPTIQUE				
											←		électronique			
→													électro-optique			
													informatique industriel			
←													optique			
→											thermique	ÉNERGÉTIQUE				
→											combustion					
→											génie chimique					
→											mécanique des particules					
→											thermodynamique					
→											machine tournante	MÉCANIQUE DES FLUIDES ET DES STRUCTURES.				
→											mécanique des fluides générale					
→											systèmes spatiaux					
→											matériaux, structures et vibrations					
←											insonorisation et acoustique ind.					
→											acquisition et traitement de données					
→											ingénierie productive	MÉCANISMES ET SYSTÈMES INDUSTRIELS.				
→											conseil en organisation					
→											équipements mécanique spéciaux					
→											procédés de fabrication et de contrôle					
←											manutention sur coussins d'air					
											bureau d'études	MOYENS COMMUNS D'ÉTUDES ET DE RÉALISATION.				
											ateliers					
											méthode, ordonnancement sous-traitance					
→											Assurance qualité et contrôle	SERVICES SPÉCIFIQUES				
→											Etudes techno-économique et ergonomique					
											Informatique scientifique					
											Documentation scientifique					

Le **développement des technologies nouvelles** conduit à une interaction croissante entre la technique et l'économie: on ne peut plus analyser un marché sans tenir compte des caractéristiques techniques des produits, on ne peut plus développer un produit sans se soucier de son adaptation économique à la demande ou des conditions économiques de sa production. Pour ses activités, la Société Bertin a de multiples contacts avec le milieu industriel. Son département techno-économie a la vocation de traiter tous les problèmes à l'interface de l'économie et de la technique. (Voir le schéma sur la techno-économie).

Par l'organisation du travail, l'optimisation des outils, l'aménagement des conditions de travail, les **interventions ergonomiques** permettent d'améliorer la situation de travail et l'efficacité du travail.

Les **domaines d'intervention** sont:

- le partage de fonctions homme-machine/homme-homme;
- l'organisation du dialogue homme-machine;
- l'adaptation/création des aides de travail;
- l'ergonomie des lieux de travail;
- la formation.

Les **types d'intervention** sont au niveau de:

- diagnostic/évaluation/proposition;
- réalisation d'actions correctrices dans le cadre de systèmes existants;
- spécification ou réalisation de cahiers des charges pour les systèmes à créer;
- réalisation d'un matériel/poste de travail dans le cadre d'une équipe pluridisciplinaire.

Messieurs Souquet et Turkheim, respectivement chef de la **Division mécanique des fluides et des structures** et chef de la **Division énergétique**, nous parlent de leur division:

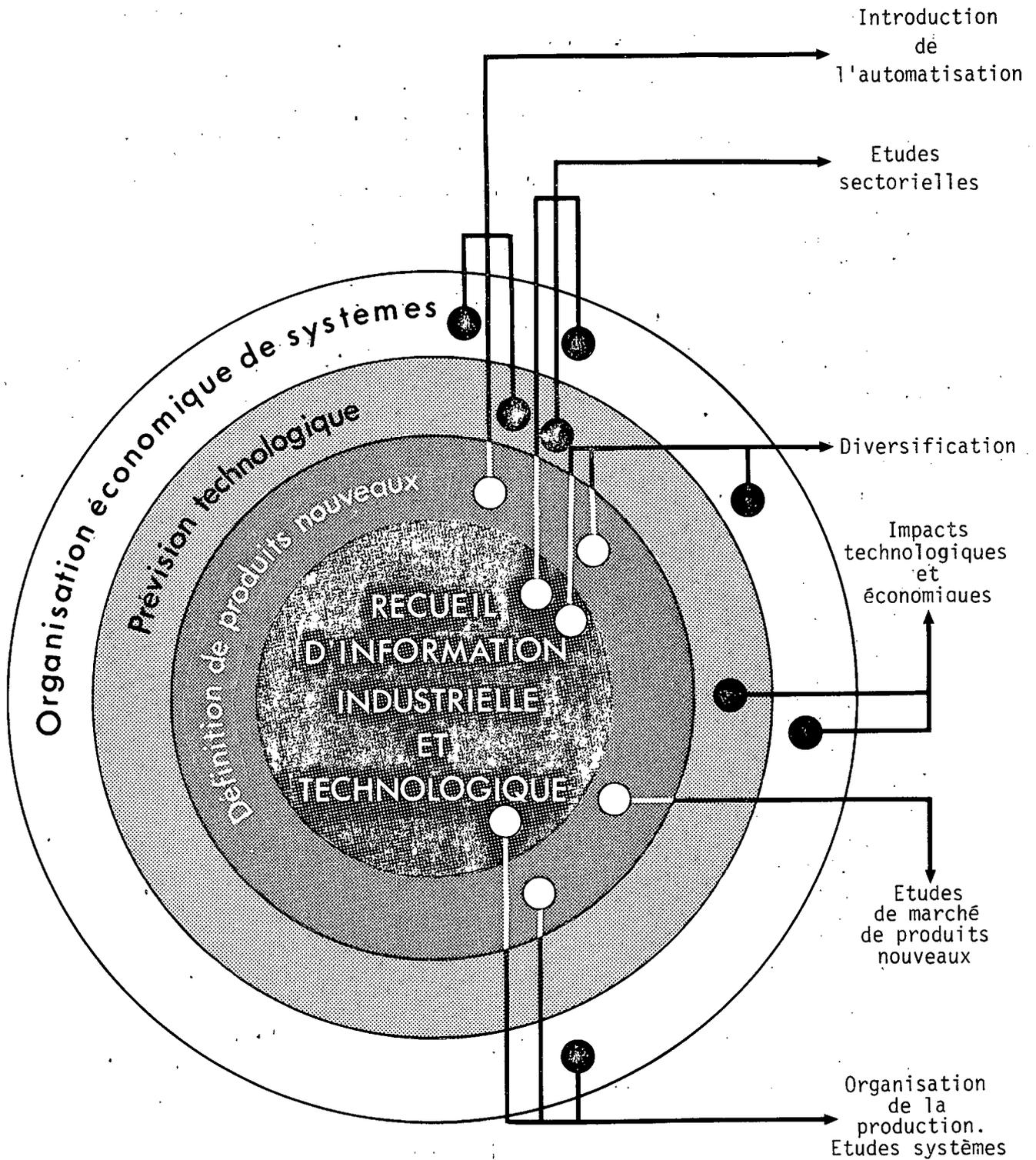
- la **Division mécanique des fluides et des structures** compte 100 personnes dont 60 ingénieurs. Elle est divisée en quatre départements:
 - . acoustique terrestre,
 - . matériaux et structures,
 - . systèmes,
 - . mécanique des fluides générale.

Dans sa participation au projet Aérobac, Bertin offre un support technique à la conception parce que les systèmes à chenilles, pour ce type de tonnage, n'existent pas;

- la **Division énergétique** comprend également 100 personnes dont 60 ingénieurs. Elle compte cinq départements:
 - . thermique,
 - . combustion,
 - . thermo-dynamique,
 - . chimie/biochimie,
 - . technologie.

Cette division a pris part au projet véhicule trois litres, au projet de suspension composite et au projet Rankine. Le projet de véhicule électrique pour l'EDF est stoppé depuis quelques années.

LA TECHNO-ECONOMIE



Mercredi, le 5 juin 1985 à 10h30

Visite à l'Institut universitaire de technologie (IUT) et au Centre de recherche d'économie des transports (CRET) à Aix-en-Provence

Nous sommes reçus par messieurs Lengrand, directeur de l'IUT d'Aix-en-Provence, et L'Huillier, directeur du CRET. Un étudiant gradué, monsieur Fiore, nous accorde une entrevue.

Un **Institut universitaire de technologie** est destiné à former des techniciens supérieurs et des cadres moyens appelés à collaborer directement avec les ingénieurs de recherche, d'études, d'essais ou de fabrication ou avec les cadres supérieurs administratifs, financiers ou commerciaux. Chaque IUT est placé sous l'autorité d'un directeur nommé par le ministère des Universités. Un **Conseil** où siègent des personnalités extérieures, des représentants du personnel enseignant, du personnel administratif, technique, ouvrier et de service et des représentants des étudiants, délibère sur toutes les questions intéressant l'administration des IUT.

L'unité pédagogique de base d'un IUT est le **département** qui correspond à une spécialité. Cette unité est dirigée par un chef de département. L'**IUT d'Aix-en-Provence** comprend les départements suivants:

- à Aix-en-Provence:
 - . génie mécanique,
 - . informatique,
 - . gestion des entreprises et des administrations,
 - . techniques de commercialisation,
 - . transport logistique,
- à Marseille-Luminy:
 - . hygiène et sécurité.

L'**enseignement** court, actif et concret a pour but de donner aux étudiants une formation technologique qui leur permette une insertion rapide dans la vie des entreprises ou des collectivités publiques tout en leur faisant acquérir une formation générale afin de faciliter leurs chances de promotion ou la nécessité d'un recyclage dans le futur. Il se déroule sur deux années, à raison de 32 semaines par année. Le principe du contrôle continu des connaissances est appliqué. Une préparation au **DUT** dans la spécialité **Gestion des entreprises et des administrations** est organisée par ce département, à temps partiel, sur trois années, pour des candidats déjà engagés dans la profession.

Monsieur Lengrand nous fait visiter le campus de l'**IUT** et les locaux des Départements de l'informatique, du commerce, de la mécanique et du module transport. Il est apparu que le calibre d'enseignement de l'IUT, carrément de niveau universitaire, correspond davantage à celui de l'École de technologie supérieure (ETS) qu'à celui du CEGEP, au Québec. Un **objectif majeur** de l'IUT est l'implication dynamique des industriels de la région d'Aix-Marseille et des professeurs de diverses facultés de l'Université d'Aix-Marseille II dans l'**enseignement** et la supervision de **stages**, au sein d'entreprises régionales et au bénéfice du module Transport. Le personnel scientifique de

de l'IUT accepterait:

- une **collaboration** franco-québécoise à titre de **consultants**;
- un **pilotage** (orientation et supervision) de **certains travaux** de recherche et de développement, V.G. telex embarqué, chronotachygraphe, etc., pour assurer une meilleure information aux camionneurs.

Quant à monsieur le professeur L'Huillier, il croit en la possibilité d'une **collaboration en recherche et développement** avec le Québec:

- dans le secteur de la **formation universitaire**;
- à des **études ou des travaux** de recherche en collaboration sur le contenu québécois;
- par le **pilotage** de certaines recherches;
- par **contractuels-conseils**.

Le **Centre de recherche d'économie des transports (CRET)** est un laboratoire de la Faculté des sciences économiques de l'Université d'Aix-Marseille II. Il a, à ce titre, une double vocation: l'enseignement et la recherche.

- Au titre de l'**enseignement**, il a reçu autorisation du ministère de l'Éducation nationale pour un diplôme d'études approfondies et un doctorat d'économie des transports, ainsi que pour la délivrance d'un diplôme de docteur-ingénieur pour les candidats issus d'une grande école désirant poursuivre cette spécialité. Il accueille en moyenne une quinzaine d'étudiants en première année, six ou sept en seconde ou troisième année. Environ la moitié sont des étudiants étrangers;
- Au titre de la **recherche**, le CRET mène un certain nombre d'études sur l'économie des transports, avec un domaine privilégié qui est la socio-économie. Les commanditaires de ces études sont généralement des ministères français, parfois des pays étrangers en voie de développement d'expression française qui désirent avoir un diagnostic ou des conseils techniques sur certains points de leur système de transport.

Voilà l'essentiel des propos de monsieur Fiore, étudiant gradué.

Monsieur L'Huillier donne des informations sur l'**équipe logistique du CRET**, en dégagant la problématique, la méthode, l'objectif et les axes de recherche:

- La **problématique**

L'équipe logistique pose la question des rapports production de biens/circulation des marchandises par le biais d'une technologie appliquée à la maîtrise de la circulation physique des marchandises. Il s'agit de développer un réseau de circulation des informations pour que la production pilote, guide et optimise la circulation. De cette façon, la logistique donne d'abord une réponse immédiate à la situation de crise du transport et devient, par la suite, porteuse de changement technique et, par là, économique et social;

- La **méthode**

L'équipe logistique privilégie une démarche inductive d'analyse de terrains multiples. Il s'agit d'abord d'élaborer un type idéal capable de comprendre et de réintégrer la multiplicité et la diversité des techniques pratiquées sur le terrain dans un cadre analytique

cohérent, lui-même inspiré et confronté aux exemples vécus. Ces expériences concrètes sont destinées à valider les hypothèses échauffées par les chercheurs par l'analyse:

- . des pratiques de **distribution physique**,
- . des conditions du **développement de la production**,
- . des effets de la distribution sur les différents **modes de transport**,
- . des impacts de la circulation des marchandises sur les programmes d'aménagement de l'**espace** et sur les **politiques** économiques régionales;

- **L'objectif**

L'équipe logistique vise l'élaboration d'un cadre explicatif théorique capable de:

- . prendre en compte les modes de généralisation des tendances observées,
- . restituer le phénomène logistique dans des conditions historiques, économiques et sociales spécifiques;

- **Les axes de recherche**

L'analyse initiale des rapports entre logistique et transport assure dans quatre domaines de recherche:

- . l'analyse de l'appareil de **distribution/production** en regard du développement de la logistique,
- . les **mutations** du secteur des transports,
- . l'**aménagement de l'espace** et les modes d'intervention de l'État,
- . la mise en perspective historique et théorique du **phénomène logistique**,

Cette même analyse révèle la diversité des approches par:

- . des recherches **théoriques**; concepts, cadres explicatifs, etc.,
- . des recherches **appliquées**; analyses empiriques, élaboration de cadres analytiques, etc.,
- . des recherches **technologiques**; élaboration de modèles opératoires, définition de méthodes, etc.,
- . des recherches **novatrices**; application de technologies à la conception, à l'exploitation et à la gestion d'opérations économiques.

Jeudi, le 6 juin 1985, à 09h00

Visite à la RATP

La Régie autonome des transports parisiens a été constituée par la Loi du 21 mars 1948 et existe effectivement depuis le 1er janvier 1940. Son statut est celui d'un établissement public à caractère industriel et commercial. La RATP possède un Conseil d'administration de 27 membres dont la composition tripartite a été fixée par le Décret du 13 avril 1984: 9 représentants de l'État, 9 personnalités et 9 représentants des salariés.

Les **moyens de transport** de la RATP comprennent le métro, le RER, les autobus urbains et de banlieue. La **zone de desserte** de la RATP est peuplée de 7 228 000 habitants. Bien qu'elle n'occupe que le dixième de la superficie totale de la région d'Ile-de-France, elle embrasse la partie dense de cette région dont les limites se rapprochent de celles de l'agglomération parisienne. La zone de desserte de la RATP s'inscrit donc dans la région des transports parisiens, qui touche 9 545 000 habitants, et sur laquelle s'exerce la compétence du Syndicat des transports parisiens qui est un établissement public regroupant l'État, la ville de Paris et les départements de la région d'Ile-de-France. Cet organisme assume la responsabilité supérieure de l'organisation générale des transports par:

- la désignation des relations à desservir;
- le choix des transporteurs (RATP, SNCF, APTR);
- la coordination tarifaire;
- la définition du mode technique d'exploitation des services.

La **RATP** assure la plus grosse partie des déplacements par les moyens de transport collectif dans la région des transports parisiens. Toutefois, d'autres transporteurs, la Société nationale des chemins de fer (**SNCF**) avec ses lignes de banlieue, et des entreprises privées comme l'Association professionnelle des transporteurs routiers (**APTR**) collaborent au service public du transport dans cette région. Les parcours effectués en transport en commun sont, dans l'ensemble, plus longs que ceux effectués en voiture. La part de la RATP dans l'ensemble des déplacements motorisés en région d'Ile-de-France est de 24% par jour ouvrable. Plus de 45% du trafic du métro, du RER et des autobus sont assurés pendant les quatre heures des pointes du matin et du soir. L'importance du parc et des effectifs doit être calculée pour répondre à la demande de transport des heures de pointe.

En 1984, la charge des dépenses d'exploitation se répartissait comme suit:

- Voyageurs:	34%
- État:	27%
- Employeurs:	18%
- Collectivités locales:	12%
- Divers:	9%

L'**histoire** du métro parisien comprend plusieurs périodes :

- Avant 1900, les projets;
- 1900 à 1903, les premiers travaux;
- 1904 à 1910, le premier réseau;
- 1910 à 1914, le Nord-Sud et le réseau complémentaire;
- 1914 à 1929, la guerre et ses conséquences;
- 1930 à 1939, la conquête de la banlieue;
- 1939 à 1949, le renouveau du métro;
- 1949 à 1967, l'apparition d'un nouveau matériel;
- 1968 à 1983, l'extension et la modernisation du réseau.

Rappelons que le premier tronçon de ligne a été ouvert le 19 juillet 1900 et que le dernier l'a été le 10 décembre 1982. Le réseau actuel comporte 190 km et 365 stations.

La qualité de l'exploitation du **métro**, en particulier la sécurité et la régularité, explique en grande partie la progression constante du nombre de voyageurs transportés depuis 1900. La modernisation des **méthodes d'exploitation** comprend :

- l'allongement des stations;
- le poste de commande et de contrôle centralisés;
- les départs programmés;
- le pilotage automatique des trains;
- l'automatisation de la vente et du contrôle des titres de transport.

A Paris, le réseau d'autobus, qui compte 56 lignes s'étendant sur 514 km, a une fonction de complémentarité par rapport aux lignes ferroviaires (métro, RER, SNCF) : il effectue certaines liaisons directes qui ne sont pas assurées par le métro et double parfois celui-ci pour une desserte plus fine. Le réseau de banlieue comporte 147 lignes dont la longueur totale est de 197 km.

Les principales difficultés que rencontre la RATP dans l'exploitation de son **réseau d'autobus** sont dues à la dégradation continue des conditions de circulation générale. Cette situation s'est traduite par le ralentissement de la vitesse des autobus et par l'irrégularité de leur passage. La dégradation du service des autobus a entraîné, pendant 20 ans, une baisse de 60% dans la fréquentation. Pour enrayer cette baisse, la RATP a mis en oeuvre une politique de **réhabilitation de l'autobus** comportant :

- les couloirs réservés;
- les sites propres (stationnement);
- les lignes pilotes et lignes contactes;
- la priorité des autobus aux feux de circulation;
- les commandes centralisées des départs;
- la radiotéléphonie;
- les voitures de régulation et de secteur;
- le système d'identification des autobus au passage.

La dynamique de **la recherche** à la RATP correspond à une nécessité et à une volonté propre de l'entreprise. Si la recherche est une priorité nationale, c'est pour la RATP la condition de sa vitalité et de son développement. La relance de la recherche, engagée en 1982, avait un **quadruple objectif**:

- articuler plus étroitement les **programmes** de recherche aux **stratégies** de l'entreprise;
- élargir le champ de la recherche, à dominante **technique**, aux domaines **économique, social, organisationnel** et **humain**;
- faire que la recherche devienne une préoccupation de l'ensemble de l'entreprise et obtenir une meilleure **motivation des chercheurs** et une plus grande **efficacité** de leur action;
- pratiquer une **politique d'ouverture** à l'égard des divers partenaires du système de la recherche.

La recherche à la RATP est **décentralisée** et comprend **trois services**:

- développement du réseau ferré;
- développement du réseau routier;
- équipements électriques.

Il y a une **Commission de la recherche** comprenant le directeur, son adjoint et les chefs de service, qui coordonne et donne les orientations et la stratégie de recherche. Très peu de personnes font de la recherche à temps plein. Les projets conjoints avec la SNCF comprennent le projet de développement du matériel d'interconnexion et le projet SACEM.

Au plan de la démarche, des efforts importants ont été accomplis et se caractérisent par:

- une application plus systématique de l'analyse de la valeur;
- une tentative pour mieux saisir les aspects organisationnels et sociaux, dès le démarrage des grands projets techniques;
- un recours plus fréquent à l'expérimentation.

La **stratégie de recherche** s'articule autour de six axes stratégiques et de cinq grands projets de recherche.

- les **axes stratégiques** sont:
 - . le transport en commun dans l'agglomération,
 - . l'information des voyageurs,
 - . l'efficacité de l'entreprise,
 - . la conception des offres,
 - . l'exploitation,
 - . la maintenance;
- les **projets** comprennent:
 - . le Métro 2000 (futur matériel roulant),
 - . le système SACEM (système d'aide à la conduite, l'exploitation et la maintenance),
 - . la gamme d'autobus R312,
 - . le système de transport ARAMIS,
 - . le projet de recherche Réseau 2000.

La démarche repose notamment sur la reconnaissance du fait que la recherche dans les transports est une recherche de système qui doit articuler les différents aspects: techniques, économiques, organisationnels, sociaux. En outre, comme le transport ne constitue pas une activité en soi, il importe de faire une large place aux sciences sociales et d'élargir la réflexion aux phénomènes urbains et à leur évolution. Pour mettre en oeuvre cette démarche, la RATP a cherché à établir une étroite collaboration avec ses différents partenaires de la recherche et des transports, à **stimuler les échanges**, et à **favoriser l'innovation** par:

- la participation à la Mission Transports terrestres (mission Lagasse);
- la participation au Programme de recherche et développement technologique sur les transports terrestres (PRDTT);
- le séminaire RATP - Université - Recherche: "Crise de l'urbain, futur de la ville";
- l'intensification des relations avec les universités et les laboratoires de recherche;
- l'accueil de plusieurs stagiaires dans des contrats de formation par la recherche.

Globalement, les **travaux de recherche** de la RATP ont porté sur:

- les réseaux informels d'animation de la recherche;
- des conceptions nouvelles sur le développement et la vie d'un réseau de transport dans un environnement urbain en mutation profonde (Réseau 2000);
- la rentabilité socio-économique du transport en commun;
- les effets macro-économiques sur l'emploi, la croissance et les grands équilibres;
- de nouveaux critères d'évaluation et de cohérence des choix;
- la mobilité urbaine;
- les relations entre le réseau de transport et les médias;
- le développement des nouvelles technologies de l'information et de l'audiovisuel: systèmes d'informatique et l'intelligence artificielle;
- les logiciels, la micro-informatique et l'intelligence artificielle;
- l'enseignement assisté par ordinateur;
- l'exploitation de la maintenance: (SACEM);
le matériel roulant: (MÉTRO 2000);
- la transmission hydrostatique;
- les systèmes nouveaux;
- les transports hectométriques: (TRAX).

Concrètement, cette action a débouché sur les **résultats** suivants:

- une ouverture accrue et une coopération élargie avec les divers partenaires de la recherche;
- une animation de la recherche dans l'entreprise qui commence à porter ses fruits;
- une place plus importante aux sciences sociales pour que la RATP puisse s'adapter à un environnement multiple et incertain;

- un apport des systèmes d'information pour offrir un meilleur service aux usagers et accroître l'efficacité interne et les compétences des agents de la RATP;
- le développement des méthodes et des outils de validation de logiciels;
- la faisabilité d'un train constitué de caisses courtes à deux essieux orientables reliées par une intercirculation;
- le véhicule R 312.

Jeudi, le 6 juin 1985, à 14h30

Entretiens à la Direction des affaires scientifiques et techniques (DAST) de la Régie Renault

A la **DAST** de la Régie Renault, située à Rueil-Malmaison, nous sommes reçus par monsieur Parnière, adjoint au directeur et par monsieur Annabi, secrétaire exécutif. Monsieur Parnière nous présente l'organigramme général de la DAST, l'organisation de la recherche et développement dans le groupe Renault, le plan de recherche du groupe et la composition du Comité d'orientation scientifique (COS).

La **DAST** a comme directeur monsieur Jean Lagasse, l'auteur du Rapport de la mission transports terrestres (Mission Lagasse). Les **divisions** de la Direction des affaires scientifiques et techniques comprennent:

- la modélisation avancée,
- les matériaux avancés,
- l'acoustique, l'ergonomie et la biomécanique,
- la qualité et la fiabilité,
- l'analyse et le traitement du signal,
- la mécatronique,
- les produits innovants,
- la socio-économie.

Dans le programme Renault, la **recherche et développement** est sous la supervision du Comité d'orientation scientifique et de la Direction du développement technologique et industriel. Les **secteurs** de recherche et développement sont:

- l'automobile,
- les véhicules industriels,
- les systèmes et les automatismes,
- les entreprises industrielles,
- les sociétés financières et de service.

Le Comité d'orientation scientifique (COS) contrôle les programmes verticaux, orientés produits; et les programmes horizontaux, orientés technologies: c'est la recherche de base.

Les **programmes horizontaux** relèvent de la **DAST** et comprennent:

- les labos de la DAST,
- les labos du groupe Renault,
- les labos extérieurs faisant l'objet de contrats avec entre autres: le CNRS, les universités, la Société Bertin...

Les **programmes verticaux** relèvent de la Direction du développement technologique et industriel du groupe (**DDTIG**) et comprennent:

- le programme véhicules particuliers,
- le programme véhicules industriels,
- le programme productique.

Chez Renault, la recherche est très **décentralisée**. Les programmes sont établis par contacts réguliers. Il y a constamment des réunions de suivi de la recherche et des réunions d'information auprès des responsables des autres divisions. Au niveau de la direction de l'entreprise, il y a deux réunions par année, en mai et en novembre, pour les **grandes orientations** de la recherche et le **suivi des priorités**. Le **rôle de management** pour l'ensemble du groupe est confié au Comité d'orientation scientifique. La Direction des affaires scientifiques et techniques a un **double rôle**:

- à l'intérieur, assurer la liaison recherche avec le groupe Renault;
- à l'extérieur, assurer la liaison avec les autres groupes nationaux, les organismes américains, les centres de recherche, les services scientifiques à l'étranger.

Les technologies de base doivent être correctement identifiées. Les chefs de groupe de recherche conduisent les réunions et organisent la recherche dans leur secteur. Si la recherche est faite à l'extérieur, il y a des clauses strictes sur la propriété. Si la recherche est faite en collaboration, les règles sont modifiées et adaptées à chaque cas. Des priorités de base ou grandes orientations sont précisées au départ et elles sont connues des directeurs. Les programmes sont orientés par rapport aux grandes orientations du groupe Renault. On dégage les facteurs qui font la **qualité du produit** qui est, chez Renault, **le but ultime de la recherche et sa raison d'être**. En ce qui a trait au terme de recherche et développement, on a adopté la définition qu'en donne l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE).

Renault consacre **3%** de son chiffre d'affaires à la recherche. La recherche faite à la Direction des affaires scientifiques et techniques (DAST) compte pour **13% à 14%** de la recherche chez Renault. Les sources de financement pour la recherche en provenance de l'intérieur (subventions) varient de 10% à 20% des fonds de recherche à la DAST. Dans le recrutement des professionnels, on tient compte du métier de base et de l'expérience de recherche.

Jeudi, le 6 juin 1985, à 17h30

Rencontre avec monsieur Walrave, Directeur des études, de la planification et de la recherche, à la Société nationale des chemins de fer (SNCF)

La SNCF mène une politique active d'innovation, de recherche et de développement tant au plan technologique qu'au plan de la gestion. Elle participe et apporte son appui au développement de la technologie ferroviaire française en liaison avec les secteurs industriels concernés. Elle contribue, par ses études et ses recherches, à une meilleure connaissance des aspects sociaux et économiques du secteur des transports. Elle développe avec les réseaux étrangers une politique active de coopération tendant à promouvoir les relations ferroviaires internationales, notamment dans le cadre de la communauté économique européenne.

La SNCF adopte comme définition de la recherche celle donnée par le ministère de l'Industrie et de la Recherche, et qui se formule ainsi: La recherche et le développement expérimental (R-D) englobent **les travaux de création entrepris de façon systématique** en vue d'accroître la somme des connaissances, ainsi que l'utilisation de cette somme de connaissances pour de nouvelles applications. Les travaux de **création** se définissent non par la nature des activités, mais par l'objectif poursuivi et qui comprend: l'obtention des connaissances nouvelles, l'élaboration et la mise au point de procédés ou de produits nouveaux, l'amélioration de procédés ou de produits existants déjà. Les travaux entrepris de façon **systématique** sont ceux qui impliquent un minimum d'organisation et de moyens. On distingue, au sein de la R-D, trois types d'activités: la **recherche fondamentale**, la **recherche appliquée** et le **développement expérimental**.

A l'intérieur de la SNCF la recherche se fait suivant une structure souple qui comporte:

- des **cellules de recherche** intégrées aux grandes fonctions spécialisées de l'entreprise et qui mènent des recherches relatives à leur domaine propre et sont attentives à l'évolution des techniques;
 - le **secteur recherche** de la Direction des études, de la Planification et de la recherche, chargé des études pluridisciplinaires à moyen et long termes faisant intervenir plusieurs fonctions et pour lesquelles il joue un rôle d'ensemblier et de concepteur de systèmes.
- L'entreprise s'est également dotée d'un **Groupe de prospective** qui dépend directement de la Direction de l'entreprise; il est chargé d'éclairer certaines évolutions à long terme: société, mode de vie, économie, technologie, management, etc... et d'en évaluer les effets sur les marchés, les produits et le fonctionnement de l'entreprise et de son groupe.

En vertu des missions de recherche qui leur sont confiées, ces différents secteurs sont amenés non seulement à effectuer par eux-mêmes certaines recherches dans des domaines déterminés, mais également:

- à assurer une **veille active** sur les recherches en cours, les innovations qui se préparent et les réalisations qui se développent, tant en France qu'à l'étranger;
- à mener auprès des organismes de recherche concernés une **action de sensibilisation** et d'incitation, en faisant ressortir les difficultés rencontrées dans les recherches menées par l'entreprise et les sujets sur lesquels des progrès technologiques pourraient présenter un grand intérêt pour le développement de l'outil ferroviaire.

La **Direction des études, de la planification et de la recherche** comprend:

- un Secteur études générales dont le Département RP (Planification et recherche économique);
- un Secteur recherche dont le Département RK (Cybernétique et technique) et le Département RX (Exploitation);
- un Centre de documentation OD.

Au total, 250 personnes, dont 40 pourcent de cadres, y travaillent. Son mandat se divise en **trois missions principales**:

- Étude économique et de synthèse pour la planification de gestion et d'organisation générale; relation avec l'État;
- Planification stratégique: orientation concernant les politiques tarifaires et d'offres et planification à moyen et long termes; prévoir l'évolution des principaux trafics;
- Orientation de la recherche:
 - . prendre en compte toutes les recherches pluridisciplinaires à long terme (prototypes),
 - . couvrir certains créneaux techniques qui ne sont pas ceux des recherches conventionnelles du ferroviaire (nuisances, bruit, pollution),
 - . fournir une assistance conseil pour résoudre les problèmes qui viennent des autres directions,
 - . consulter la veille technologique active provenant de l'extérieur de l'entreprise, pour intégrer des innovations au matériel et connaître l'état des développements,
 - . oeuvrer à l'intérieur du Programme de recherche et développement technologique sur les transports terrestres,
 - . former un comité d'évaluation prospective,
 - . oeuvrer dans une équipe de liaison regroupant les différentes agences publiques (12).

En recherche, la SNCF est en **constante liaison** avec d'autres organismes français dont:

- les constructeurs de matériels ferroviaires ou de composants (Jeumont Schneider);
- les autres exploitants ferroviaires (RATP);
- les organismes de recherche non ferroviaires (IRT, CNRS, ANVAR...);
- les grandes écoles et universités;
- SOFRERAIL.

La SNCF travaille aussi dans le cadre plus général de la politique de recherche dans les transports terrestres arrêtée par le gouvernement sur la base des propositions de la **Mission des transports terrestres** (Mission Lagasse).

Au niveau **international**, la SNCF participe à:

- la coopération multilatérale dans le cadre du Groupe technologie croissance emploi (groupe ATTALI) mis en place lors du Sommet des pays industrialisés de Versailles, en 1982. Dans ce cadre, la RFA et la France pilotent un groupe de travail constitué sur le thème des trains à grande vitesse qui comprend deux sous-groupes technologie et socio-économie;
- la coopération bilatérale entre le ministère des Transports français et le ministère fédéral pour la Recherche et la Technologie allemand dans le domaine de la technologie des transports terrestres guidés et à grande vitesse. Cette coopération a été initialée en 1978;
- la coopération trilatérale entre la Belgique, l'Allemagne fédérale et la France, mise en place en 1983, pour étudier la faisabilité d'une liaison terrestre à grande vitesse sur l'axe Paris-Bruxelles-Cologne.

Le programme cadre de recherche ferroviaire comporte:

- l'optimisation de l'infrastructure ferroviaire et des coûts s'y rapportant;
- le développement des techniques de construction des véhicules et l'optimisation de la conduite;
- les possibilités offertes par les techniques du traitement de données en liaison avec les nouvelles techniques de transmission;
- l'aérodynamisme ferroviaire;
- l'interaction homme-moyens de transports.

A la SNCF on peut grouper les recherches en cours sous **six grands thèmes généraux**:

- Recherches socio-économiques et technico-économiques:
 - . modèles économétriques,
 - . recherches touchant à l'adaptation de l'offre;
- Recherches concernant les apports de l'information et des automatismes:
 - . constitution d'une banque de données transport de référence: CHOSE,
 - . simulateur de conduite,
 - . transmission de données par radio,
 - . acquisition et traitement des événements de la conduite, ATEC;
- Recherches sur l'interaction entre les moyens de production et l'homme et sur l'adaptation de ces moyens à l'homme:
 - . propagation du bruit dans les sites,
 - . confort généralisé,
 - . mesure de la vitesse vraie,
 - . logiques sécuritaires à base de microprocesseurs,
 - . télématique;

- Recherches concernant l'utilisation rationnelle de l'énergie:
 - . améliorations des conditions d'exploitation,
 - . simulation de la marche des trains,
 - . maîtrise des temps de stationnement;
- Recherches sur les grandes vitesses:
 - . aérodynamique en tunnel,
 - . moteurs linéaires,
 - . stabilité des boggies;
- Poursuite des progrès techniques:
 - . mémoires à bulle,
 - . radar Doppler.

A la SNCF, on voit la recherche non comme un but en soi, mais un moyen d'innover, avec pour **objectifs**:

- améliorer l'étendue de la qualité des prestations;
- diminuer les coûts;
- réduire les nuisances;
- améliorer les conditions de travail;
- améliorer la position de l'industrie française à l'exportation.

Tous ces travaux et toutes ces orientations de recherche visent à répondre à certains des thèmes majeurs du Programme de recherche et de développement technologique sur les transports terrestres (**PRDTTT**):

- développer la **grande vitesse** et des matériels d'avenir;
- développer des **automatismes** (SACEM) et de nouveaux systèmes de transport.

La veille technologique implique d'être en relation avec des organismes de recherche et de suivre les publications spécialisées.

La SNF a participé au développement de l'**aérotrain**. On s'est aperçu que ce véhicule avait plusieurs faiblesses et qu'il était économiquement plus coûteux que les autres systèmes. La **grande vitesse** implique deux problèmes importants: celui de la stabilité et celui de la captation du courant. Mais, dès à présent, on peut dire que des vitesses de l'ordre de 350 à 400 km/h sont envisageables. Le magnétique est une technologie où il faudrait être prudent.

Vendredi, le 7 juin 1985, à 10h00

Visite à la Société Jeumont-Schneider

Nous sommes accueillis par monsieur Wiart, Directeur scientifique de la Société Jeumont-Schneider qui fait les présentations d'usage. Monsieur Bonal, directeur technique et industriel, fait une présentation du groupe Jeumont-Schneider et élabore sur les activités de recherche de la Société.

En 1972, plusieurs grandes sociétés françaises de construction ferroviaire décident de coordonner leurs actions en formant **Francorail** qui compte aujourd'hui: ANF-Industrie, Carel Fouché Industries et sa filiale Constructions ferroviaires du Mans, De Dietrich et Cie, Jeumont-Schneider, et la Société MTE. Appuyée par la SNCF et la RATP, l'industrie du matériel ferroviaire a affirmé sa vocation exportatrice. La dimension des affaires et leur complexité se sont parallèlement accrues. La nécessité d'un transfert de technologie et la nécessité de prévoir une collaboration avec l'industrie locale est de plus en plus clairement apparue. Dans ce contexte, les sociétés constituant Francorail ont jugé que leur complémentarité leur permettait de créer un ensemble apte à traiter la totalité des problèmes ferroviaires. Terrassements, génie civil, pose de voies, signalisation, télécommunications, électrification: pour répondre à l'ensemble des besoins que peuvent poser l'installation ou la rénovation d'un réseau ferroviaire, Francorail s'appuie sur l'ensemble des sociétés du **Groupe Empain-Schneider**.

Le **Groupe Jeumont-Schneider** compte au total 15 500 personnes, dont 6 000 dans les filiales. Son chiffre d'affaires était en 1984 de 5,8 MF, dont 36 % à l'exportation. Ce groupe est implanté dans le monde entier par ses filiales industrielles et commerciales et par l'intermédiaire d'un vaste réseau d'agents et de correspondants. Il est présent sur trois marchés:

- **Les biens d'équipement** pour l'industrie et l'énergie: 49% des effectifs)
 - . nucléaire, . automatismes,
 - . moteurs, . pompes,
 - . alternateurs, . transformateurs;
- **Les télécommunications:** 20% des effectifs
 - . téléphonie privée,
 - . bureautique,
 - . réseaux de communication;
- **Les transports ferroviaires:** 31% des effectifs
 - . moteurs, . traction ferroviaire,
 - . alternateurs, . signalisation ferroviaire,
 - . convertisseurs, . transformateurs.

L'industrie ferroviaire représente aujourd'hui, pour le Groupe Jeumont-Schneider, un effectif de 4 800 personnes et un chiffre d'affaires consolidé de 2,5 MF, dont plus de 60 pourcent est réalisé à l'exportation.

L'ensemble de ces activités se répartit de la façon suivante:

- dans **les filiales ferroviaires** de la Société:
 - . Société MTE: ensemblier en matériel de traction ferroviaire,
 - . Carel Fouché Industries et sa filiale Constructions ferroviaires du Mans: construction de voitures en acier, fabrication de rames réversibles régionales de voitures de banlieue,
 - . Schneider Jeumont Rail: fabrication des boggies moteurs et des boggies porteurs à hautes performances;
- dans **les divisions** de la Société:
 - . division Appareillage, traction, signalisation (Plaine Saint-Denis et Pantin): appareillages électromécaniques et électroniques de traction pour locomotives, automotrices, métros et tramways; convertisseurs statiques pour alimentation des auxiliaires pour engins moteurs; disjoncteurs ultra-rapides unipolaires pour équipements de traction; construction, installation et maintenance de produits ou équipements de signalisation; systèmes et automatismes de sécurité et de régulation de trafic,
 - . division Matériel électromécanique et nucléaire (Jeumont): machines tournantes pour la traction ferroviaire; application des moteurs alternatifs à la traction,
 - . division Transformateurs de puissance (Lyon): transformateurs cuirassés et selfs de puissance pour locomotrices et automotrices; transformateurs de sous-stations d'alimentation des caténaires des lignes électrifiées,
 - . division Équipements d'électronique industrielle (Champagne-sur-Seine): équipements pour locomotives diesel électrique; convertisseurs statiques pour l'alimentation des auxiliaires de voitures; équipements de sous-stations de traction à courant continu.

Jeumont-Schneider est membre du "Groupement Européen - 50 Périodes" qui réalise la plupart des électrifications ferroviaires en courant alternatif dans le monde. De plus, ces unités ou sociétés, auxquelles appartient la Société, ont participé ou participent notamment à la construction de presque tous les métros d'Amérique latine ainsi qu'à ceux de Montréal et de New-York.

Comme on peut le constater, la Société Jeumont-Schneider est **centrée sur le produit**. L'industrie a donc un motif de développement et de recherche et vise les débouchés du marché. Il faut veiller à organiser et à entretenir des centres d'essais.

Le budget est sous la responsabilité des unités techniques. Les **crédits de recherche** sont répartis comme suit:

- interne: 78 à 84 %;
- clients nationaux (SNCF, RATP): 15 à 20 %;
- aide directe des gouvernements (avances remboursables): 1 à 2 %.

La Société Jeumont-Schneider bénéficie également de l'aide technique des opérateurs: essais, montage, utilisation des voies ferrées de la SNCF et de la piste d'essais de la RATP.

Les principales **activités de développement** de la Société dans le domaine ferroviaire sont:

- convertisseurs continus alternatifs;
- TGV atlantique;
- machine asynchrone pour métro;
- technique des semi-conducteurs;
- redresseurs;
- automatisation des postes de commande;
- suivi de régulation des trains;
- sous-station à récupération de l'énergie de freinage;
- téléphonie support optique pour le métro de Singapour;
- emploi de la fibre optique;
- système de téléphonie privée entre gares pour la SNCF..

Pour réaliser ses objectifs, la Société Jeumont-Schneider s'est défini **une stratégie:**

- les problèmes de recherche sont mis en opération par les divisions et les secteurs;
- la gestion de la recherche est faite par le Comité de coordination technique et la Direction industrielle;
- la concertation avec le client.

S'il y a **centralisation**, un comité traction définit la stratégie à suivre, un comité de coordination technique fait les échanges d'idées sur les études et le développement à faire, fait les propositions de recherche, et assure le suivi. Dans le cas d'une **décentralisation**, la Direction technique et scientifique soutient l'action par les conseils scientifiques et fait les contacts avec les universités et les organismes extérieurs.

Enfin, les **étapes d'un programme** comprennent:

- les études sur papier;
- le stade expérimental;
- le calendrier;
- la fabrication;
- les essais;
- l'industrialisation;
- la production.

Vendredi, le 7 juin 1985, à 14h30

Table-ronde et séance de synthèse au Secrétariat d'état aux transports

Les participants français de cette rencontre sont:

- monsieur Bernard Gérardin, conseiller scientifique au Secrétariat d'État aux transports;
- monsieur Charles Parey, chef du Service des études, de la Recherche et de la technologie;
- monsieur Jacques Bonitzer, du Conseil général des Ponts et chaussées;
- madame Pascale Pêcheur, du Centre d'études des transports urbains;
- monsieur Richard Séguin, du Service des études, de la recherche et de la technologie;
- monsieur Fredj, de la Direction des transports terrestres;
- monsieur Dobias, directeur de l'Institut de recherche des transports.

Le **but de cette rencontre**, présidée par monsieur Gérardin, était de **faire la synthèse** des éléments importants soulignés lors des visites et rencontres de notre mission afin de **dégager les actions communes** à prendre dans la recherche et développement en transport. Pour ce faire, on doit **identifier les domaines d'intérêt commun** dans la perspective de la collaboration franco-québécoise. La réflexion globale de ce qui a été vu et entendu lors des rencontres du 3 au 7 juin 1985 fait ressortir:

- les **points de convergence** entre les organismes français et québécois touchant la Mission Transports terrestres;
- le **point de dissemblance** constitué par l'existence du ministère fédéral et des ministères provinciaux des transports au Canada, avec lesquels le ministère québécois des Transports doit composer sur des programmes conjoints de recherche et développement;
- l'**intérêt commun du côté technologique** en regard de la recherche faite par les exploitants;
- la **coordination des intervenants** dans la recherche et développement en transport.

Les programmes concentrés français rencontrent-ils les préoccupations québécoises en matière de recherche et développement? La question est posée par monsieur Bonitzer qui reprend les dix thèmes de la Mission transports terrestres dégagés dans le rapport Lagasse. Rappelons que ces **dix thèmes prioritaires** regroupent les **actions à mener** en matière de recherche et développement en fonction des **besoins essentiels** des transporteurs et des usagers français, avec le soutien politique de l'État. Pour chacun de ces thèmes, un dispositif est mis en place afin:

- d'améliorer l'**insertion** de la recherche relative aux transports terrestres dans la recherche en général;
- d'accroître et d'accélérer la **diffusion des informations** relatives aux recherches effectuées et à leurs résultats, au sein de tous les organismes et toutes les entreprises intéressés;

- d'orienter les recherches à effectuer par certains organismes spécialisés en tenant compte des besoins concrets des transports terrestres, et notamment des **priorités** mises en évidence par le **PRDTT**;
- d'éliminer les **redondances** souvent constatées en matière de recherche, du fait que certains organismes travaillent parfois sur les mêmes questions sans le savoir et sans mettre en commun leurs résultats;
- d'orienter vers les actions prioritaires les possibilités de **financement** offertes par les pouvoirs publics et d'informer les différentes entreprises utilisatrices des possibilités de financement qui s'offrent à elles;
- de procéder à des évaluations périodiques des **résultats** des recherches effectuées en regard des espoirs qui avaient été mis en celles-ci.

Ces préoccupations rejoignent celles du Québec en ce qui concerne les orientations et les résultats de la recherche et développement en transport. En passant en revue les thèmes de la Mission Transports terrestres, d'autres préoccupations communes peuvent être dégagées.

I - **Véhicules routiers utilisant rationnellement l'énergie**

- . autobus urbain électrique.

II - **Transports guidés à très grandes vitesses:**

- . le TGV,
- . les échanges de documentation entre la France et le Québec,
- . les nouveaux modes de transport guidés.

Le TGV suscite de l'intérêt surtout aux U.S.A., au Québec, il fait surtout objet de veille technologique.

III - **Transports guidés - amélioration de l'existant et systèmes nouveaux.**

et

IV - **Transports régionaux et urbains, progrès et décentralisation:**

- . suivi de l'aide à l'exploitation (SACEM),
- . information du public (SITV),
- . autocars, autobus,
- . régulation du trafic,
- . micro-électronique et micro-informatique,
- . systèmes et socio-économie,
- . matériels de transport.

Les systèmes d'aide à l'exploitation et la micro-informatique intéressent beaucoup le Québec.

V - **Technologies nouvelles et matériaux nouveaux:**

- . aciers,
- . céramiques,
- . matériaux composites,
- . alliages légers.

Toutes ces recherches font l'objet de contrats avec Renault Véhicules industriels (RVI) et les universités. Au Québec, ces matériaux nouveaux ont un intérêt certain.

VI - Sécurité routière - aide à la conduite automobile, comportement et formation des conducteurs et autres usagers de la route:

- . systèmes d'information routière.

Au Québec, l'aspect véhicule et l'aspect conducteur sont sous la responsabilité de la Régie de l'assurance automobile du Québec (RAAQ) tandis que l'aspect infrastructure de transport regarde le ministère des Transports.

VII - Nuisance, confort et conditions de travail dans les transports terrestres:

- . technologie, emploi et travail,
- . ergonomie,
- . poste des chauffeurs d'autobus,
- . normalisation des dimensions des véhicules.

Il y a des contacts et des échanges entre le Centre d'intervention et de recherche pour l'amélioration des situations de travail (CIRAST) de Rimouski et l'IRT dans le domaine de la santé au travail. Monsieur M. Vallet du CERNE est attendu au Québec à l'automne 1985. L'étude du poste de conduite intéresse les chercheurs québécois. Par ailleurs, la normalisation des dimensions des véhicules lourds fait l'objet d'une étude canadienne des poids et dimensions des véhicules à laquelle participe activement le Québec. A cet effet, le Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ) a conçu une table de renversement pour des essais spécifiques dans le cadre de cette étude.

VIII- Transport de marchandises et logistique:

- . contrôle des conditions de la conduite,
- . transport des matières dangereuses,
- . transport combiné,
- . transmission de l'information sur le transport des marchandises,
- . problèmes reliés à la manutention et aux unités de charge.

Dans le domaine de la conduite, il y a un intérêt canadien pour le chronotachigraphe électronique. Le transport des matières dangereuses fait l'objet d'études canadiennes et américaines sérieuses.

IX - Transports dans le monde-coopération et exportation:

Aucune préoccupation majeure commune à souligner.

X - Sciences sociales appliquées aux transports, système permanent d'observation des transports:

- . statistiques de l'IRT - observatoire des transports,
- . impact des choix de recherche technologique,
- . impact sur le commerce extérieur.

Dans ce dernier cas, plusieurs aspects intéressent les ministères provinciaux et le fédéral. Par ailleurs, les participants québécois d'une mission en France, à l'automne 1985, seront intéressés par les statistiques de l'IRT.

A la suite de commentaires, les participants français et québécois de la séance de synthèse ont pu dégager d'autres préoccupations communes touchant à:

- la **recherche incitative**: le fonds FCAR pour le transport des marchandises, l'orientation vers le milieu universitaire, les contrats de recherche et les subventions;
- la **qualité des résultats de recherche**: méthodes d'évaluation;
- l'**Institut d'économie de transport maritime**;
- le **laboratoire** de recherche du **CERNE**;
- la **cession de brevet** entre Bertin et un fabricant canadien;
- le procédé de **déneigement** des pistes d'aéroport;
- les **autobus articulés**: le projet mégabus;
- la **propriété de la recherche technologique**:
 - . recherche institutionnelle: les organismes peuvent breveter et obtenir des licences eux-mêmes,
 - . organisation administrative: l'État brevète et donne des licences, recherche incitative: propriété entière de l'entreprise qui doit néanmoins verser des redevances.

COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS

Les commentaires sont groupés suivant les trois types d'organismes visités: les organismes d'État, les centres de recherche, et les industries. Ces commentaires font état de l'ampleur de la R-DT en France, du fonctionnement des organismes, des crédits alloués, de la gestion et du suivi des opérations. Les recommandations sont groupées suivant les thèmes administration, financement, communications, gestion, suivi et coopération franco-québécoise en R-DT.

COMMENTAIRES

Le gouvernement

- En France, les organismes d'État accordent à la R-DT une place importante et on y consacre une bonne part des crédits publics. Les moyens de financement sont diversifiés.
- A la RATP et à la SNCF, la recherche est décentralisée et se fait dans les secteurs ou divisions techniques. Elle est cependant structurée et intégrée aux grandes fonctions de l'entreprise.
- Les centres de recherche sont diversifiés et leur mission centrée sur des domaines spécifiques répondant aux besoins des secteurs clés et reliés aux thèmes du PRDTT. Ils sont implantés dans différentes régions de la France. La recherche y est structurée par disciplines.
- On a innové avec le pilotage de projet et en créant des groupes de réflexion, un complément de l'enseignement universitaire et de l'information en recherche, et en utilisant des spécialités comme les sciences économiques.

Le ministère de l'Urbanisme, du Logement et des Transports

- La recherche en transport est bien structurée et encadrée par des comités et des équipes de liaison.
- L'administration a incorporé la gestion des projets de recherche en transport dans des programmes triennaux centrés sur des secteurs clés et insérés dans la recherche en général, dans l'élaboration du Plan.
- On a créé un programme de recherches prioritaires, le PRDTT, avec dix thèmes bien définis et on l'a subventionné selon son importance.
- Les banques de données DIRR et CIDET sont alimentées, actives, accessibles et utilisées.
- On veut intensifier la veille technologique par des échanges d'informations et par le maintien d'un cadre de coopération dans des domaines prioritaires.

- Par contre, on n'a pas de programmes définis de recherche sur les infrastructures de transport, comme le SHRP américain.

Les industries

- Dans toutes les industries visitées, où la recherche est centrée sur le produit, une large part du budget (de 3% à 5%) du personnel et du temps est consacrée à la recherche-développement. Dans les directions d'études et de recherche de ces industries, les cadres et les ingénieurs forment une bonne partie des ressources humaines.
- Les facteurs de réussite soulignés par ces industries sont: la motivation, les échanges avec le client, l'ouverture aux organismes extérieurs, la concertation, la définition du problème, l'esprit de compétition, l'innovation, le transfert technologique, l'élaboration d'un programme intégré, le suivi des projets.
- Soulignons des originalités comme les plans produit et R chez RVI, l'analyse fonctionnelle et la fonction bloquante chez Bertin, les structures horizontale et verticale de la recherche, et l'interdisciplinarité.

Globalement

- Dans tous les organismes visités, les objectifs, la nature des projets, les étapes de réalisation, le système d'information, le contrôle et le suivi sont incorporés dans un processus de gestion de programmes.
- Finalement, on peut dire que la recherche est décentralisée, diversifiée, spécialisée, groupée par thèmes dans le cadre du PRDTT et orientée vers les objectifs de l'administration centrale qui s'est dotée d'un programme mis en application par étapes.

RECOMMANDATIONS

A la question à savoir quelles dispositions doivent être prises pour assurer à la recherche routière sa meilleure efficacité, Raymond Sauterey, chef du Service international du SETRA, répond, dans un article du numéro de mai 1985 de la Revue générale des routes et des aéroports:

- "lui assurer un **financement convenable**,
 - l'utilisation effective et efficace de la **documentation**".
- Il poursuit en disant que l'efficacité d'un organisme de recherche routière apparaît d'autant meilleure:
- "que sa liaison avec le pouvoir de décision et d'orientation de la politique routière est étroite,
 - que sa liaison avec les activités opérationnelles est bonne,
 - qu'il existe un bon mécanisme de liaison avec les organismes de recherche fondamentale,
 - qu'une certaine taille critique est atteinte. Cette taille critique recouvre en fait:
 - une notion d'environnement intellectuel: la recherche routière est de caractère pluri-disciplinaire associant des spécialistes de formations diverses,
 - une notion d'équipement: la recherche nécessite des équipements fort coûteux et du personnel de service très qualifié."

Dans le "National Cooperative Highway Research Program" Synthesis of Highway Practice 113" sur la recherche routière, l'administration américaine des routes, après un sondage auprès des organismes routiers des 50 états, mentionne **six facteurs clés** qui doivent être satisfaits adéquatement pour qu'il en résulte un programme de recherche efficace:

- le support des autorités responsables,
- le support des clients demandeurs,
- les communications,
- la compétence des gestionnaires,
- la compétence des chercheurs,
- les ressources financières.

A la lumière de ces considérations et des constatations résultant de nos visites et rencontres, nous pouvons formuler des **recommandations** dans le but de **favoriser la maturation** de la recherche et du développement en transport au Québec.

Administration

- Prioriser les secteurs clés de la recherche-développement en transport:
 - Réévaluer sur une base régulière les grandes orientations de la recherche au MTQ.
- Élaborer et mettre en force un plan intégré de recherche-développement en transport en favorisant la recherche par thèmes et la priorisation de projets de recherche ajustés sur les grandes orientations du Ministère.
- Favoriser la motivation des chercheurs québécois en transport par la concertation, la publication de leurs recherches et les crédits recherches.
- La recherche à contrats n'étant qu'un aspect de la recherche et développement en transport, favoriser la recherche interne au MTQ par des allocations de crédits aux unités administratives et accorder l'assistance nécessaire à la gestion des projets et aux publications des résultats.

Financement

- Allouer un budget à la recherche et développement en transport de l'ordre de trois % du budget global du MTQ:
 - Diversifier les sources de financement des projets et l'aide aux organismes de recherche;
 - Allouer un budget approprié et spécifique à l'unité administrative responsable de la recherche au MTQ.

Communications

- Favoriser et entretenir la concertation avec les organismes extérieurs au MTQ.

- Encourager une participation accrue au transfert des connaissances par l'accès et la diffusion des banques de données, les échanges entre chercheurs, les journées d'étude, les séminaires, l'enseignement, les publications:
 - . Faire alimenter et servir les banques de données en transport au profit des chercheurs et des demandeurs.
- Favoriser les échanges périodiques avec les directions générales du MTQ, les différents secteurs de recherche, les associations en transport.
- Favoriser et intensifier la rédaction de rapports internes des secteurs faisant la recherche.
- Pour susciter un intérêt grandissant et uniformiser les méthodes il y aurait lieu de produire un guide explicitant le processus de la R-DT à l'intention des chercheurs et des praticiens.

Gestion

- Favoriser le pilotage en matière de recherche dans des domaines nouveaux et prometteurs pour les transports.
- Suivre les recommandations du rapport "Les voies de l'avenir".
- Organiser une gestion efficace de la R-DT et favoriser son encadrement au MTQ:
 - . Observer les priorités de recherche établies par l'unité responsable de la recherche au MTQ et les mettre en opération;
 - . Canaliser les demandes de recherche et d'étude via l'unité administrative responsable;
 - . Contrôler l'élaboration, la mise en oeuvre et le suivi du programme intégré de recherche;
 - . Mettre sur pied des comités d'évaluation de projets avec les unités administratives concernées.
- Développer des matériels de cueillette et d'exploitation des données.
- Rationaliser et normaliser les méthodes de recherche.
- Examiner la possibilité d'implanter la notion d'analyse fonctionnelle au MTQ dans les projets d'innovation technologique.

Suivi

- Créer et implanter des groupes de liaison avec les unités administratives du MTQ, les organismes d'état, les entreprises, les laboratoires privés, les associations en transport, les universités, les centres de recherche.
- Aider l'entreprise à développer ses moyens de recherche.
- Faire des études coûts-bénéfices des projets de recherche faisant partie d'un plan de rangement.
- Organiser un suivi administratif et technique efficace des projets de recherche en cours et futurs:
 - Organiser, via l'unité responsable, des réunions périodiques d'information et de suivi, des réunions de direction.
- Implanter un programme de recyclage pour les chercheurs dans le domaine des transports, en techniques nouvelles, informatique, information, transfert technologique.
- Créer des comités de travail sur la statistique en recherche et développement, les analyses de besoins, le suivi et le contrôle des programmes et projets.

Coopération

- Organiser le suivi de missions à l'étranger dans le domaine de la recherche-développement en transport.
- Participer davantage activement aux projets de recherche d'envergure canadienne et internationale: OCDE, USA (transfert de technologies).
- Accentuer la coopération québécoise au niveau international dans le domaine de la recherche-développement en transport:
 - Intensifier et soutenir la coopération franco-québécoise;
 - Favoriser l'accord de projets concrets franco-québécois.
- Favoriser le pilotage de travaux de recherche conjoints France-Québec.
- Poursuivre les contacts sur les sujets d'intérêt commun mentionnés lors de la séance de synthèse du 7 juin: le TGV, les systèmes et socio-économie, la micro-électronique, les banques de données DIRR et CIDET, l'ergonomie, les systèmes d'information routière, le poste de chauffeur, les autobus articulés, le transport maritime, etc.

CONCLUSION

Dans la plupart des rencontres il a été question de programmes et de projets de recherche. Soulignons la différence entre ces termes. Selon l'Administration américaine des routes un programme est issu de la direction et implanté par les autorités à toute la structure de l'organisme. Il va sans dire que le budget est alloué en conséquence et que le suivi est fait à travers tout l'organisme. Il est plus facile, une fois le programme accepté, de le mettre à exécution et d'en contrôler les étapes. Les projets sont généralement proposés par les unités administratives à la base de l'organisme ou par les chercheurs à l'intérieur de ces unités administratives. Pour être mis en opération, ils doivent faire l'objet d'approbation des supérieurs et du directeur de l'organisme. De plus, les projets doivent cadrer avec le programme de recherche de l'entreprise et doivent s'intégrer à certaines priorités. Cette intégration entre programmes et projets constitue une première condition essentielle au succès de la R-DT.

C'est pourquoi, dans ce rapport de mission, nous insistons sur la mise en opération d'un programme intégré de la R-DT. Ce programme intégré sera ainsi plus facile à défendre pour l'obtention des crédits nécessaires à son fonctionnement et plus facile à mettre en marche par les unités administratives et les secteurs concernés.

La deuxième condition du succès de la R-DT est l'apport de crédits suffisants à la réalisation des programmes. Sans appui budgétaire approprié, les programmes ne sont pas complétés en temps voulu et les projets de recherche épars ne peuvent suffire à apporter les solutions nécessaires à la réhabilitation et à l'amélioration des systèmes de transport pour assurer efficacement le service aux usagers. Une autre condition est le transfert des connaissances. Les banques de données sur le transport doivent servir à la fois aux chercheurs et aux praticiens. De plus, elles doivent être largement accessibles. En ce sens, les banques de données DIRR et CIDET ainsi que celle du TRIS américain peuvent nous être d'un précieux secours.

Les visites et rencontres, les contacts et les discussions avec les interlocuteurs français, la documentation technique complète et diversifiée rapportée, et surtout la séance de synthèse de la dernière rencontre, nous ont permis d'atteindre en grande partie nos objectifs de départ sur l'acquisition des connaissances sur la gestion de la R-DT, sur les possibilités de collaboration franco-qubécoise en R-DT, et sur l'identification des domaines d'intérêt commun. Il reste au MTQ à poursuivre les contacts avec les gestionnaires du MULT pour activer le dossier de la collaboration dans ces domaines prioritaires d'intérêt commun et à établir un programme intégré de la R-DT appuyé par des crédits budgétaires appropriés pour réaliser nos objectifs à cent pour cent.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier vivement tous ceux qui ont permis la réalisation de cette mission technique au Québec: les autorités du ministère des Transports, le personnel du Service des relations extra-ministérielles du MTQ, celui du ministère des Relations internationales; et en France: le personnel du ministère des Relations extérieures qui s'est occupé de nos rendez-vous et de nos déplacements, les personnes de ce Ministère qui nous ont accompagné lors de nos visites, notre chauffeur qui nous a véhiculé avec une exactitude de tous les instants, les personnes du ministère de l'Urbanisme, du Logement et des Transports qui ont préparé cette mission.

Nous avons beaucoup apprécié l'accueil chaleureux que nous avons reçu à chacune de nos visites et la disponibilité de nos hôtes. Merci à toutes ces personnes des organismes d'État, des centres de recherche et des industries visitées.

Un merci tout spécial va à monsieur Richard Séguin, du SERT, pour l'organisation générale de cette mission et pour nous avoir si aimablement accompagné dans toutes ces visites.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Bertin & Cie. **Imaginer et gérer le changement.** Brochure documentaire, Paris, 1979, 16 p.

Bertin & Cie. **Les sociétés de recherche sous contrat, organe préférentiel de la valorisation des grands programmes nationaux.** Inova 1983, résumé, Paris, 1983, 6 p.

Bertin & Cie. **Spécial vingt-cinquième anniversaire.** Brochure documentaire, Paris, 1981, 22 p.

Bertin & Cie. **Techno-économie et ergonomie.** Dépliant documentaire, Paris, 1981, 6 p.

Chiron, M. **Pathologie des conducteurs routiers.** IRT-CERNE, note d'information no 26, Paris, 1983, 64 p.

Dekindt, J. **Éléments pour une sociologie de la mobilité.** RATP Études-projets, Paris, avril-mai-juin 1984, pp. 41-49.

France information 119. La recherche en France, brochure documentaire, Paris, 1985, 32 p.

France, ministère de la Recherche et de la Technologie. **Numéro spécial sur la recherche et le développement technologique.** Revue Recherche Technologie, no 2-3, Paris, février-mars 1985, 20 p.

France, ministère de l'Urbanisme, du Logement et des Transports et ministère de la Recherche et de la Technologie. **Le programme de recherche et de développement technologique dans les transports terrestres.** Paris, 1983, 30 p.

France, ministère des Transports et ministère de l'Industrie et de la Recherche. **Rapport de la mission transports terrestres.** Collection des rapports officiels, la documentation française, Paris, 1983, 106 p.

Groupe Renault. **Organisation de la recherche dans le Groupe.** Notes internes, Paris, 1985, 4 p.

IETM. **Formation, recherche, réflexion.** Brochure bilingue, Paris, 1984 et 1985 (notes révisées), 24 p.

IRT. **Compte rendu d'activité du CERNE en 1983.** Publication interne, Paris, 1984, 49 p.

IRT. **Le Centre d'évaluation et de recherche des nuisances et de l'énergie.** Publication interne, Paris, 1985, 22 p.

IRT. **Les orientations du programme 1985 du Centre d'économie et de sociologie appliquée.** Publication interne, Paris, 1985, 8 p.

IRT. **L'Institut de recherche des transports en 1984.** Publication interne, Paris, 1985, 38 p.

IRT. **L'IRT-CERNE en 1984.** Note d'information, Paris, 1985, 14 p.

IUT. **L'Institut universitaire de technologie d'Aix-en-Provence.** Brochure documentaire, Aix-en-Provence, 1985, 2 p.

Jeumont-Schneider. **Panorama des activités ferroviaires.** Information presse de Jeumont-Schneider, brochure documentaire, Paris, 1985, 7 p.

Marcillet, J. **La recherche à la SNCF.** SNCF direction 0, brochure documentaire, Paris, 1985, 19 p.

Mordchelles-Régnier, G. **La communication intersectorielle et l'analyse fonctionnelle au service de l'innovation, l'expérience de la Société Bertin & Cie.** CNPF 80, cinquièmes assises annuelles des entreprises, Paris, 1980, 12 p.

Mordchelles-Régnier, G. **Premières assises nationales des entreprises à technologies avancées.** Table ronde no 4, les transferts de technologies, Paris, 1984, 18 p.

OCDE. **La mesure des activités scientifiques et techniques.** Manuel de Frascati 1980, Paris, 1981, 214 p.

ONSER. **La route la plus sûre: une ambition pour la recherche.** Publication interne, Paris, 1985, 15 p.

ONSER. **Le siège dans les véhicules de transport.** Résumé des communications, journées d'étude, Lyon, 15-16 novembre 1984, 80 p.

Québec, ministère des Transports. **Les voies de l'avenir,** la recherche et le développement en transport. Québec, 1983, 267 p.

Québec, ministère des Transports, Direction de la recherche. **Définition de la recherche-développement.** Publication interne, Québec, 1984, 8 p.

RATP. **Bilan de la recherche et du développement de 1982 à 1984: les résultats de la relance.** Publication interne, Paris, 1985, 51 p.

RATP. **Forum sur la recherche.** Compte rendu, RATP études-projets, Paris, avril-mai-juin 1984, pp. 5-41.

RATP. **L'autobus d'aujourd'hui.** Brochure documentaire, Paris, 1984, 28 p.

RATP. **Le métro d'aujourd'hui.** Brochure documentaire, Paris, 1984, 28 p.

RVI. **Études et recherches.** Brochure documentaire, Lyon, 1981, 32 p.

TRB. **America's Highways, accelerating the search for innovation.** Special Report 202, Washington, 1984, 169 p.

Vignaux, G. **Réseau 2000: première phase 1983-1984, parcours des recherches.** RATP études-projets, Paris, janvier-février-mars 1985, pp. 5-21.

Whitehead, D. **La recherche sur les transports au Québec, vue d'ensemble.** Étude réalisée pour l'Association québécoise du transport et des routes, Montréal, 1983, 185 p.

ANNEXES

Faisant suite à la mission proprement dite, certains participants du Québec ont visité le métro de Lille, ont assisté aux journées de l'ATEC sur "Les correspondances et l'organisation des échanges dans les transports", et ont participé à une rencontre sur le dossier de l'aérotrain à la Société Bertin, les 10, 11, 12 et 13 juin 1985. Les annexes I, II et III donnent les comptes rendus de ces visites.

ANNEXE I

Lundi, le 10 juin 1985

Visite de messieurs Pierre La Fontaine et Michel A. Thivierge et de madame Diane Sicotte au métro de Lille

Aperçu technique du fonctionnement du métro

La création du métro de Lille est l'initiative la plus importante en France en matière de transport collectif urbain depuis les quinze dernières années. Premier métro totalement automatique, sans aucun personnel d'exploitation à bord des rames, le métro de Lille est un pari qui a été lancé par la Communauté urbaine de Lille dès 1970.

Suite à un appel d'offres, le système VAL proposé par la Société MATRA est retenu. La Communauté urbaine souhaite alors que MATRA, concepteur et constructeur du VAL, s'engage à exploiter le métro pendant au moins les cinq premières années. Cette disposition facilite la mise en oeuvre. C'est ainsi que MATRA s'est associé à TRANSEXEL, professionnel de l'exploitation de réseaux de transports urbains pour créer la Compagnie du métro Lille (COMELI). COMELI est donc la société qui a pour mission d'assurer l'exploitation du métro, ainsi que l'entretien et la maintenance de l'ensemble des équipements, matériels et infrastructures.

La conception du système et l'automatisme intégral permettent d'assurer:

- une qualité de service remarquable:
 - . une fréquence importante: une rame toutes les 1 à 3 minutes aux heures de pointes, toutes les 4 à 6 minutes aux heures creuses,
 - . une souplesse d'exploitation en fonction d'événements divers tels que manifestations sportives, fêtes locales, etc.,
 - . une très bonne vitesse commerciale de 35 km/h,
 - . un système d'information permanent du public,
 - . un confort caractérisé par l'emploi du pneu;
- une sécurité au plan technique:
 - . pas de risque d'accidents dus à des erreurs ou défaillances humaines,
 - . pas de risque de chutes sur la voie,
 - . une très grande sécurité des personnes du fait des moyens de contrôle de communication et d'action;
- des performances importantes: vitesse (60 à 80 km/h), accélération, précision d'arrêt;
- une réduction des coûts d'exploitation par rapport à un métro traditionnel.

La voie du VAL a été conçue pour permettre une mise en oeuvre aussi simple que possible et pour réduire au strict minimum l'entretien. Elle se compose de:

- deux pistes de roulement en béton qui peuvent être chauffées au moyen de cables dans le béton;
- deux barres de guidage, constituées par des profiles en "H" en acier et qui sont utilisées pour l'alimentation électrique du véhicule.

Les infrastructures du métro se composent de quatre types d'ouvrages en fonction des possibilités d'implantation et des caractéristiques du sous-sol:

- viaduc,
- sol,
- tranchée couverte,
- souterrain vouté.

Les stations du métro ont été adaptées aux trafics prévisibles par station (15 000 personnes à l'heure à la station Gare de Lille en 1990). Elles sont, dans un premier temps, conçues pour des rames de deux voitures, mais les réservations sont faites pour que l'on puisse passer à quatre voitures quand la croissance de trafic le justifiera.

Annexe II**Mardi et mercredi, les 11 et 12 juin 1985****Participation de monsieur Pierre La Fontaine aux journées de l'ATEC sur "Les correspondances et l'organisation des échanges dans les transports"**

Le colloque se déroulait les 11 et 12 juin 1985 au Montparnasse Park Hôtel à Paris. Il est à noter que deux autres québécois participaient aussi à ce colloque (messieurs Claude Archambault et Paul St-Jacques, prestataires de services au MTQ). Le programme détaillé du colloque, incluant les modifications de dernière minute, est reproduit ci-après. Au total, moins d'une soixantaine de spécialistes des transports ont participé au colloque. Cela paraît bien peu compte tenu du bassin de population dont dispose l'ATEC et de l'actualité du sujet proposé. Cela est d'autant plus surprenant pour un familier de l'AQTR qui réunit régulièrement des auditoires plus considérables sur des sujets semblables avec un marché au moins dix fois moins considérable. Les frais d'inscription très élevés demandés (275 \$ Can. environ) contribuent certainement à la diminution de la clientèle mais ne peuvent tout expliquer.

Les principaux thèmes choisis étaient développés très en détail à l'aide de conférences portant, la plupart du temps, sur des exemples concrets de réalisation. A la lumière de ces exemples et des discussions qu'ils ont provoquées, force est de constater que la France jouit d'une confortable avance, non seulement en matière de réflexion, mais également en ce qui concerne l'implantation réelle, de centres de correspondances et d'échanges dans le transport urbain et interurbain des personnes. Dans cette optique, nul doute que la mission de MM. Archambault et St-Jacques pour le compte de la Direction générale du transport terrestre des personnes aura des retombées très intéressantes au Québec.

La Direction de la recherche et son Service de la recherche en systèmes et en socio-économie des transports entendent approfondir la réflexion et la veille scientifique dans ce secteur et profiteront largement des résultats de ce colloque. Le compte rendu détaillé (1) du colloque est disponible à la Direction de la recherche pour toute personne du Ministère désireuse de le consulter.

(1) "Les correspondances et l'organisation des échanges dans les Transports" ATEC, Paris, 11-12 juin 1985, compte rendu, pagination multiple.

PROGRAMME DU COLLOQUE**Mardi, 11 juin 1985, matin:****L'ORGANISATION DE L'INTERFACE TRANSPORTS URBAINS - TRANSPORTS INTERURBAINS****(ABSENT) Président: M. Jean-Michel GADRAT**
Président du G.A.R.T.

- 09h00 Introduction des journées par **M. Henri FREY**
Directeur général
de Transtec-International
- 09h15 Présentation d'une synthèse de **M. Michel HOUËE**
l'analyse de 20 lieux d'échanges
entre les transports urbains et
interurbains Responsable
de la division Transport
de Voyageurs au SAEP
- 09h45 Coordination des transports urbains **M. Jacques LAMBERT**
et interurbains dans le département
du Calvados et de la ville de Caen 1er Vice-président
du S.M.T.C.
de l'agglomération Caennaise
- 10h15 Pause
- 10h45 L'organisation des correspondances **M. Bernard GUILLEMINOT**
entre transports urbains et non
urbains à Villeneuve-D'Ascq Directeur général de la Voirie
et des Transports à la
Communauté urbaine de Lille
- 11h15 Le fonctionnement du centre **M. Didier FREMAUX**
d'échanges de Lyon-Perrache Chef du Service des études
générales de la Société
Lyonnaise de transports en commun
- 11h45 Débat
- 12h15 Déjeuner

Mardi, 11 juin 1985, après-midi:**LES CORRESPONDANCES DANS LES TRANSPORTS URBAINS****(ABSENT) Président: M. Michel ROBIN**
Président de l'UTP

- 14h00 L'organisation des rabattements bus **M. Christian BUISSON**
sur le tramway et les axes lourds
à Nantes Chef du Service Exploitation
de la SEMITAN

- 14h30 L'aménagement du complexe d'échanges de la Buttinière (parking, bus et minibus) **M. Jean-Pierre BOURRET**
- 15h00 L'aménagement de l'arrêt central de correspondance des transports urbains de Valence **M. Louis MAUREL**
Directeur de l'agence d'urbanisme de Valence
- 15h30 Pause
- 16h00 L'utilisation des transports hectométriques comme moyen de mise en correspondance: **M. Alain BIEBER**
Ingénieur de recherche
Adjoint au Directeur de l'IRT
- éléments scientifiques sur le domaine d'utilisation des divers systèmes **M. Jean-Paul COINDET**
Ingénieur de recherche à l'IRT
- le point de vue d'un exploitant **M. Jean RIGOLLOT**
Ingénieur
Chef de division à la RATP
- 17h00 Débat
- 17h30 Fin de la journée

Mercredi, 12 juin 1985, matin:

LA FONCTION URBAINE DES LIEUX D'ÉCHANGES

- Président: **M. Patrice LEROY**
Adjoint au directeur
des Transports terrestres - MULT
- 09h30 Le rôle des lieux d'échanges dans les banlieues **M. Michel HERROU**
Psyco-sociologue
- 10h00 Le réaménagement de la gare d'Annecy dans la politique d'aménagement du centre-ville **M. Jean-Louis CORAJAUD**
Président du SITURA
- 10h30 Pause
- 11h00 Annulé
- 11h30 Conception et insertion urbaine des gares routières **M. Bernard DURAND**
Directeur du CETUR
- 12h00 Débat
- 12h30 Déjeuner

Mercredi, 12 juin 1985, après-midi:

LA PRATIQUE DES CORRESPONDANCES

Président: M. Philippe LÉGER
Directeur départemental
DDE des Hauts-de-Seine

14h30 Table ronde avec la participation de

C. DESCOURS

M. Maurice PLANTIER
Président de la FNAUT

M. Jacques BANASZUK
Chef du Service du développement
commercial à la RATP

M. Bernard SCHAEFER
Directeur d'études au CODRA

M. Jean-Pierre STEFFEN
Chef du Service Marketing aux TCL

Animation: M. Jérôme BONALDI
Journaliste à Canal +

Coordinateur ATEC pour ces journées: M. Henri FREY

Annexe III

Jeudi le 13 juin 1985

Rencontre sur le dossier de l'aérotrain, à la Société Bertin

Le 13 juin 1985 à Plaisir, FRANCE, se tenait une rencontre à la Société Bertin & Cie sur le dossier de l'aérotrain. Participaient à cette rencontre, messieurs Jean Cayla, Philippe Tarbès, et un autre représentant de la Société Bertin ainsi que Jean Berthelot, ingénieur-conseil, Pierre La Fontaine et Diane Sicotte du MTQ. Durant l'après-midi, le président de la Société Bertin, monsieur Mordchelles est venu saluer brièvement les participants québécois et tenter de connaître leurs objectifs à plus long terme dans ce dossier.

Au cours de cette réunion, il fut traité principalement des aspects suivants: historique du dossier aérotrain, principales caractéristiques du système, état d'avancement et problèmes liés à la technologie, créneaux d'utilisation. Un certain nombre de documents, dont la liste annexée, nous ont également été remis.

Historique

Des études conceptuelles de différentes versions de l'aérotrain ont été menées entre 1965 et 1970. Des prototypes ont été en opération entre 1969 et 1976. Six véhicules d'essais ont été construits et testés sur trois (3) pistes (18 km, 6,7 km, 3 km). Les coûts de développement se sont élevés à 250 MF sur 15 ans (valeur actuelle) financés pour environ la moitié par des capitaux privés (Société aérotrain).

Caractéristiques du système

Les différentes versions de l'aérotrain visaient des dessertes suburbaines et interurbaines. Pour la desserte suburbaine (150-200 km/h), on a testé un prototype à moteur linéaire et un prototype à roues pressées. Pour la desserte interurbaine (250 km/h à 350-400 km/h) les prototypes étaient équipés de turboréacteurs. La version interurbaine de l'aérotrain a atteint un record de vitesse de 417 km/h homologué par la F.A.I.

L'avantage essentiel de l'aérotrain réside dans les faibles coûts d'infrastructures (cf. le tableau comparatif de l'aide-mémoire de novembre 1982). De plus, l'aérotrain peut gravir des pentes maximales de 8% alors que le TGV ne peut dépasser 3,5%.

Etat d'avancement technique

Si on décidait de réactiver le dossier aérotrain, il faudrait compter quelque 8 ans pour une mise en service, soit 3-4 ans pour actualiser le système qui n'a pas été revu depuis plus de dix ans, et 3-4 ans pour réaliser la construction.

Problèmes liés à la technologie

Les critiques les plus fréquentes quant à la technologie de l'aérotrain portent sur le niveau élevé de bruit et la consommation d'énergie.

Les mesures prises sur la version interurbaine de l'aérotrain (turbines) ont indiqué que le bruit était de 91 dBA à 60 mètres lorsque le véhicule roulait à 250 km/h. Cela serait comparable au bruit d'un train électrique en vitesse de pointe.

Quant à la version à moteurs linéaires, le niveau de bruit maximal mesuré serait de 82-83 dBA à 7,50 mètres et ne dépasserait 70 dBA que pendant une seconde. Le bruit intérieur serait comparable à celui observé à l'intérieur d'un avion après le décollage.

Sur le plan de la consommation d'énergie, l'aérotrain consomme effectivement trois fois plus d'énergie par kilomètre et par passager que le TGV (320 km/h). Cependant, le coût d'énergie ne représenterait que 15% du compte d'exploitation (amortissement de 20 ans inclus), en grande partie parce que les coûts d'infrastructure sont beaucoup moins élevés avec cette technologie qu'avec des systèmes ferroviaires.

Créneaux d'utilisation

Un système d'aérotrain serait rentable, lorsqu'amorti sur 20 ans, si on peut compter sur une clientèle de 3 à 5 millions de passagers par an. Si le marché n'est que d'un million de passagers par an, le système pourrait encore être économiquement justifiable en ne construisant qu'une voie unique à haute vitesse (350 km/h) et en amortissant le système sur 20 ans. On suppose également que le prix du passage est équivalent à celui en première classe d'avion.

Notons que le projet Europole de liaison ferroviaire à haute vitesse des pays de la Communauté économique européenne (CEE) considère l'aérotrain comme une des technologies pouvant assurer cette liaison.

Il fut également question, au cours de cette réunion, de la rencontre qui eut lieu, fin 1984, entre M. Cayla de la Société Bertin avec différents représentants des ministères québécois de l'Énergie et des Ressources, de la Science et de la Technologie de même que des Transports. Cette rencontre, qui découlait du projet CEPUR, avait essentiellement pour but de familiariser ces intervenants avec les avantages de la technologie de l'aérotrain.

Intérêts du Québec dans ce dossier à plus long terme

Face aux questions des représentants de Bertin quant aux intérêts véritables du MTQ dans le dossier aérotrain, les représentants québécois ont présenté la position qui suit. Dans le cadre de la mission complémentaire à la mission officielle en vertu des ententes franco-québécoises, cette rencontre avait été sollicitée dans une perspective de veille scientifique d'abord. En effet, il incombe à la Direction de la

recherche d'être à la fine pointe des connaissances dans divers domaines des transports. Surtout, lorsqu'arrivent des demandes semblables à celle de CEPUR. Les participants québécois ont informé les représentants de Bertin qu'ils les tiendraient informés des résultats de l'assimilation de toutes les informations reçues durant cette rencontre et des intentions qui se dégageront suite à ce supplément d'information.

Les participants québécois tiennent à remercier chaleureusement les représentants de la Société Bertin pour l'accueil enthousiaste, professionnel et, en même temps, très cordial qui leur a été ménagé à cette occasion.

Références

Bertin & Cie. **Aérotrain System**. Plaisir, octobre 1983, 20 p.

Bertin & Cie. Département aérotrain. **Aide-mémoire**. Plaisir, 1982, 9 p.

Bertin & Cie. **Les thermo-soufflantes**. Plaisir, 1984, 23 p.

Bertin, J. et Marchal, R. **L'aérotrain ou les difficultés de l'innovation**. Strasbourg, 1976, 108 p.

De Paux-Courrouges, C., avec la collaboration de Willigens, J.M. **Le "Transrapid" en bout de piste**. La vie du rail. Paris, août 1984, 6 p.

Direction départementale de l'équipement des Bouches du Rhône. **Un réseau express régional de transport en commun pour l'aire métropolitaine marseillaise**. Gignac, juin 1980, 21 p.

Garnault, A. (Société de l'aérotrain). **L'aérotrain et l'énergie**. Association des ingénieurs et techniciens français des aéroglisseurs, E.N.S.T.A., Paris, avril 1974, 13 p.

Garnault, A. (Société de l'aérotrain). **Applications du coussin d'air aux transports en zones urbaines**. Conférence internationale sur la recherche en matière de transport, Bruges, Belgique, 18-22 juin 1973, 7 p.

Garnault, A. (Société de l'aérotrain). **Technical and Economical Results of the Use of Air Cushion in Guided Ground Transportation**. International Automotive Engineering Congress, Detroit (Michigan), January 8-12, 1973, 16 p.

Schwartz, M.; Thénard, R.; Champion, M.; Frangi, R.; Sabarly, F. **Construction d'une voie expérimentale de l'aérotrain en vraie grandeur**. Plaisir, septembre 1970, 18 p.

Senac, G. **Spécificité et progrès de la traction par turbine à gaz**. Revue générale des chemins de fer, Bordas-Dunod, Paris, mai 1984, pp.237-244.



Gouvernement du Québec
Ministère des Transports
Direction de la recherche

MINISTÈRE DES TRANSPORTS



QTR A 051 707