

La recherche et l'innovation au ministère des Transports du Québec : pour mieux s'adapter aux changements

Auteurs :

Daniel Hargreaves, urb., directeur de la recherche et de l'environnement, Ministère des Transports du Québec

Catherine Berthod, ing., urb., responsable du Centre québécois de transfert des technologies des transports, Direction de la recherche et de l'environnement, Ministère des Transports du Québec

CONTEXTE

L'innovation est au cœur de la capacité concurrentielle et de la survie des organisations. C'est d'autant plus vrai pour le Ministère des Transports du Québec (MTQ) qui fait face à de nouveaux défis tels que la préservation des réseaux et des infrastructures de plus en plus âgés, leur réhabilitation, l'augmentation de la demande en déplacements des personnes et des marchandises, les exigences accrues des usagers, les enjeux émergents de sécurité, le vieillissement démographique, la mondialisation et les échanges commerciaux, les changements climatiques et la révolution des nouvelles technologies, dans un contexte où les ressources financières sont de plus en plus limitées. La recherche et l'innovation sont essentielles pour le Ministère, qui souhaite rester compétitif, efficace, performant et à l'écoute de sa clientèle.

La recherche et l'innovation sont généralement définies par un processus allant de la production de nouvelles connaissances (la recherche), leur transfert auprès des utilisateurs (activités de transfert technologique, diffusion) et l'appropriation par ces mêmes utilisateurs (implantation et utilisation). Ces trois aspects seront abordés dans la présentation.

Le Ministère se préoccupe de la recherche depuis la fin des années '70. En 1983, il publiait le document « *Les voies de l'avenir – La recherche et le développement en transport* », qui établit les grands secteurs d'intérêt en recherche-développement, leurs perspectives d'avenir, ainsi que les orientations et les moyens d'action à privilégier. Ce document recommandait notamment la mise sur pied d'une Direction de la Recherche au sein du MTQ. Cette nouvelle unité administrative avait pour tâche de concevoir, implanter, réaliser et gérer une politique de recherche et développement au Ministère en consultation et coordination avec le milieu des transports. Ainsi se constitua la base sur laquelle se sont consolidées, depuis cette époque, les politiques et la pratique de la recherche-développement au ministère des Transports du Québec.

Par la suite, en 1994, a été créé le Centre québécois de transfert de technologie routière, dont la mission était d'assurer le transfert de connaissances et des technologies et de faire la promotion de l'expertise.

Le Ministère continue d'améliorer la gestion de ses activités de recherche et d'innovation. Cette démarche répond aux objectifs de la « Stratégie gouvernementale de développement économique, l'avantage québécois », publiée en octobre 2005 par le ministre du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation (MDEIE). La stratégie est fondée sur six avantages québécois, parmi lesquels : « un chef de file en recherche et innovation ».

En matière de recherche et innovation, les objectifs sont les suivants :

- o Atteindre 3 % du produit intérieur brut (PIB) en dépenses de recherche d'ici 2010 et se maintenir dans le peloton de tête des États performants au cours des années subséquentes;
- o Faire passer la part des entreprises dans le financement de la R-D de 60 % en 2002 à plus de 66 % en 2010.

Les défis à relever pour atteindre ces objectifs sont de créer au Québec une véritable culture de l'innovation, de conserver un bassin de chercheurs de haut niveau, d'inciter le secteur privé à augmenter ses activités de recherche, et de réussir le passage de la recherche à l'innovation. Les actions privilégiées par le gouvernement sont :

- o Encourager la recherche;
- o Favoriser la recherche orientée vers les secteurs à fort potentiel;
- o Accroître les retombées économiques de la recherche.

Pour sa part, le ministère des Transports reconnaît l'importance de la recherche et de l'innovation dans son Plan stratégique 2005-2008. Le Ministère entend notamment améliorer l'efficacité des systèmes de transport dans une perspective de développement durable. Le document souligne que : « appliquées aux systèmes de transport, la recherche et l'innovation sont un moteur important de l'amélioration de leur performance. Le Ministère soutient la recherche et l'innovation en matière de transport de plusieurs façons, que ce soit par la réalisation de projets de recherche, par des activités liées au transfert des technologies de transport, par des subventions aux chaires de recherche ou encore par l'octroi de bourses d'études ».

Recherche-développement au Ministère des Transports

Les domaines de recherche

Les axes stratégiques d'intervention du Ministère, les besoins exprimés par le milieu et les développements techniques concourent tous à leur façon à l'orientation de l'effort de recherche. Le développement de nouveaux créneaux doit répondre aux nouvelles réalités des transports. Traditionnellement, une grande part de la recherche au MTQ a été consacrée aux infrastructures et à la sécurité routière. Ces dernières années, l'environnement et la mobilité durable se sont ajoutés à d'autres domaines d'intérêt tels que les systèmes de transport intelligents (STI), les considérations paysagères, etc. Les domaines ou axes prioritaires de recherche peuvent maintenant être résumés de la façon suivante :

- Infrastructures : développer de nouveaux procédés ou matériaux afin de réduire les coûts et de prolonger la durée de vie des infrastructures.
- Socio-économie des transports : améliorer le soutien des transports à l'économie québécoise, tant en ce qui a trait au transport des personnes que des marchandises, de l'intermodalité, de la gestion de la demande et de l'offre en transport.
- Mobilité durable : rendre davantage complémentaires les infrastructures de transport, qualité de l'environnement et économie des ressources. Soutenir en particulier les innovations susceptibles de réduire les émissions de gaz à effet de serre. Favoriser la diversification énergétique des différents modes de transport.
- Sécurité dans les transports : développer de nouvelles façons de faire, améliorer les techniques ainsi que les outils de formation pour optimiser les interventions en sécurité, pour tous les modes de transport.

- Gestion et financement des transports : rechercher les modes de gestion susceptibles d'optimiser la qualité des services et leur financement.

La gestion de la recherche

La Direction de la recherche et de l'environnement gère et coordonne la programmation annuelle de recherche au MTQ. Elle soutient l'ensemble des unités du Ministère dans leurs activités liées à la recherche. Elle doit ainsi planifier, évaluer et gérer les politiques, les orientations, les programmes et les modalités des activités de recherche, promouvoir le développement de la recherche dans les domaines prioritaires et assurer la coordination et la liaison avec les intervenants œuvrant dans ces domaines.

La plus grande partie des projets de recherche effectués à l'externe le sont en milieu universitaire. Ils sont financés par le Ministère et supervisés par des chargés de projets.

Pour certains projets de recherche, le Ministère s'associe également à des partenaires fédéraux, provinciaux, gouvernementaux ou privés, au sein de chaires de recherche, d'actions concertées, de consortiums ou d'associations en transport.

Les chaires universitaires de recherche bénéficient d'un financement stable provenant de plusieurs sources pour une période de temps déterminée. Elles ont comme objectifs de renforcer l'excellence de la recherche en retenant et en attirant d'éminents chercheurs, de former du personnel qualifié, d'améliorer la capacité des organismes de produire et d'appliquer de nouvelles connaissances. La participation financière du Ministère à des chaires favorise l'établissement de rapports étroits entre le milieu universitaire et les intervenants directement impliqués et permet de valoriser l'expertise de pointe dans des domaines spécifiques.

Des projets de recherche peuvent par ailleurs être réalisés grâce à un partage des coûts entre plusieurs institutions, donnant ainsi naissance à des « actions concertées ». Un cas exemplaire est celui de la coopération entre le ministère des Transports et la Société de l'assurance automobile du Québec en ce qui a trait à la recherche en sécurité routière.

Transfert des connaissances

Le transfert de technologies est particulièrement important dans le processus de recherche et d'innovation. À titre de partenaire de la recherche au Québec et de gestionnaire d'un important réseau d'infrastructures, le Ministère regroupe une bonne partie de l'expertise en transport au Québec. Le partage de cette expertise est essentiel, car dans la poursuite de sa mission, le Ministère est associé à de nombreux partenaires tant du domaine des transports que de la recherche. Ce sont les municipalités, les associations en transport, les entreprises du secteur privé et les universités, qui doivent répondre aux mêmes objectifs de qualité.

Des moyens de plus en plus diversifiés sont mis à profit pour transmettre les connaissances issues des recherches à une clientèle la plus large possible, au Québec et en dehors du Québec; le recours à Internet est maintenant systématique.

En premier lieu, par l'intermédiaire de son Centre québécois de transfert des technologies des transports (CQTTT) et de son Centre de documentation, le Ministère rend disponibles les rapports de recherche qu'il produit ou finance.

La collection *Études et recherches en transport* réunit, sous cinq thèmes, des rapports de recherche produits par des spécialistes et des chercheurs du Ministère ou par des chercheurs ayant réalisé des travaux subventionnés par celui-ci. Les rapports les plus récents sont disponibles en ligne.

La publication *Acquisitions récentes*, consultable sur Internet, est diffusée dans plusieurs bibliothèques et centres spécialisés en transport. Elle permet de prendre rapidement connaissance de tous les nouveaux documents reçus au Centre de documentation, dont les études et rapports de recherche.

Le bulletin *Innovation Transport* rend compte des travaux de recherche, des activités réalisées pour garantir le maintien d'une expertise de pointe et des innovations dans tous les domaines du transport.

La page *Actualités Innovation* du site Internet est un outil d'information destiné à favoriser la valorisation des récents résultats de la recherche réalisée ou financée par le Ministère, souligner les innovations issues de ces projets de recherche et leur mise en application.

Afin de mieux faire connaître les résultats des recherches et l'ensemble des publications qui s'y rattachent, le Ministère diffuse également sur Internet un répertoire des projets. Les recherches répertoriées font l'objet d'une description comprenant principalement le titre, la problématique, les objectifs, la méthodologie, les résultats et recommandations, la durée et le coût total. Une version améliorée de ce répertoire sera prochainement disponible; elle comprendra de nouvelles modalités de recherche des projets (par chercheur, par organisme, par mot clé du titre) et inclura un nombre plus important de projets, y compris ceux réalisés dans le cadre d'actions concertées, et ceux qui sont menées en régie interne.

Les comptes rendus de colloques et d'événement en transport auxquels participent des spécialistes du Ministère sont également disponibles en ligne. Ces événements sont des occasions privilégiées de diffuser les résultats des recherches les plus récentes et les plus prometteuses. Cette rubrique permet de diffuser en français les résultats des événements majeurs du domaine des transports dans le monde, comme par exemple le Congrès mondial de la route de

l'Association mondiale de la route. Depuis 2004, un compte rendu du congrès annuel du *Transportation Research Board* est ajouté.

Enfin, le Ministère profite de sa participation active au sein de plusieurs associations, comme l'Association québécoise du transport et des routes (AQTR) ou le Centre d'expertise et de recherche en infrastructures urbaines (CERIU), pour partager les connaissances. La contribution aux travaux de comités techniques des ces organismes favorise la coopération entre le Ministère et ses partenaires des secteurs universitaire, municipal et privé, et à long terme la mise en pratique des innovations.

La participation aux activités d'associations canadiennes ou étrangères permet quant à elle de promouvoir l'expertise du Québec auprès de clientèles en dehors du Québec. Le bulletin *InfoTransport* de l'Association des transports du Canada et la revue *Routes-Roads* de l'Association mondiale de la route font ainsi régulièrement état des expériences québécoises. Le Centre de documentation alimente pour sa part différentes banques de données et échange des rapports de recherche avec divers centres de documentation européens et américains.

Implantation des résultats de la recherche et de l'innovation

Les résultats significatifs de recherche ou de veille doivent être valorisés, utilisés, et rendus d'usage courant : il s'agit d'appliquer ou d'adapter une nouvelle méthode, d'utiliser un nouveau logiciel ou un nouvel équipement, de modifier les normes ou la réglementation, voire de commercialiser un nouveau produit.

Dans la majorité des pays développés, l'implantation des résultats de la recherche et la mise en pratique des innovations au sein des organisations demeure des préoccupations majeures. Des réflexions sont ainsi en cours en Europe comme aux États-Unis.

Le Transportation Research Board, notamment, entreprend l'élaboration d'une « boîte à outils en transfert technologique » (Technology Transfer Toolbox) afin de diffuser les meilleures pratiques et de proposer des mécanismes de transfert de technologie applicables dans les organisations en transport. Cette « boîte à outils » est destinée aux chercheurs, au personnel des administrations qui conduisent ou financent la recherche ainsi qu'aux utilisateurs.

Au Québec, le CERIU a amorcé un projet visant la valorisation de la recherche appliquée dans le domaine des infrastructures urbaines au Québec, dont le double objectif est de diffuser les résultats de recherche qui sont porteurs d'avenir vers les spécialistes du terrain, tout en sensibilisant les chercheurs aux préoccupations des spécialistes du terrain.

Les réflexions menées par les différents organismes permettent d'ores et déjà de dégager certains moyens de favoriser l'implantation des résultats de la recherche et de l'innovation. Ainsi, les activités de diffusion et la stratégie d'implantation doivent être prévues dès le départ d'un projet de recherche, en concertation avec les chercheurs et les utilisateurs potentiels. De plus, la concertation avec les partenaires facilite beaucoup le transfert et l'implantation de nouvelles technologies. Les tables de concertation que le Ministère a mis en place avec l'industrie de la construction en sont un exemple éloquent.

Par ailleurs, des mesures de reconnaissance, comme des prix ou des distinctions, encouragent les employés d'une organisation à inventer et mettre en pratique des innovations. À cet égard, l'accompagnement des innovateurs peut guider dans le processus d'innovation.

Évaluation des retombées de la recherche

Enfin, l'évaluation des retombées des recherches fait partie intégrante du processus de recherche et d'innovation. C'est également un domaine qui suscite beaucoup d'études, car actuellement les

organisations ne disposent pas d'indicateurs précis et bien définis leur permettant d'évaluer les impacts des recherches qu'elles financent.

Ainsi, le Transportation Research Board conduit un projet pour mesurer la performance des programmes et projets de recherche appliquée en transport; un site Internet rassemblera les bonnes pratiques de chaque État et organisme de recherche¹.

Le ministère des Transports a pour sa part amorcé une évaluation des retombées de la recherche, et élaboré un cadre méthodologique spécifiquement adapté au domaine du transport. Le cadre méthodologique, basé sur les travaux de l'Observatoire des sciences et des technologies² permet d'évaluer les bénéfices à long terme des recherches en transport, selon une série d'indicateurs à différents niveaux :

- o transfert des résultats, notamment la diffusion orale ou écrite, l'implantation des résultats et leur utilisation.
- o impacts sur la science : avancement des connaissances, caractère novateur des résultats, rayonnement, reconnaissance, contribution à la recherche, compétences à la recherche, etc.
- o impacts sur la technologie.
- o impacts sur l'économie, comme la réduction des coûts, les investissements, la commercialisation.
- o impacts au niveau politique, par exemple un changement d'attitude des décideurs, un nouveau programme ou règlement.
- o impacts sur la société, sur le plan de la sécurité ou de la qualité de vie notamment.
- o impacts sur la culture.
- o impacts sur l'environnement.
- o impacts sur la formation
- o impact sur le symbolique
- o impacts sur les organisations, notamment l'organisation du travail.

Des résultats concrets et positifs

Les recherches menées ou financée par le Ministère conduisent à des résultats innovateurs qui sont par la suite intégrés dans les pratiques, non seulement du Ministère, mais aussi de ses partenaires. Quelques exemples permettent d'illustrer la diversité de ces recherches et l'intérêt de leurs résultats.

Dans le cas de projets terminés depuis plusieurs années, des retombées positives s'annoncent, comme l'augmentation de la durée de vie de glissières de béton renforcées avec de l'armature en matériaux composites³, l'adoption d'une méthode plus écologique de gestion de la végétation des corridors autoroutiers, axée sur la réduction et le ciblage systématique des interventions⁴, ou l'amélioration de la performance des chaussées souples et l'accroissement de leur durée de vie grâce à la mise au point de modèles de performance.

Les projets plus récemment terminés présentent quant à eux des résultats prometteurs. Ainsi l'utilisation de biodiesel dans les moteurs diesel de bateaux de croisière a démontré le potentiel de réduction des émissions polluantes et des gaz à effet de serre de ce carburant renouvelable⁵. L'expérimentation d'un système GPS pour la localisation des accidents routiers s'est pour sa part avérée plus précise, fiable et conviviale que les méthodes actuelles⁶. La mise au point d'un essai simple pour l'estimation du potentiel de ségrégation des sols d'infrastructure routière permettra de mieux dimensionner les chaussées et de développer de nouvelles solutions pour les isoler contre le gel⁷.

Conclusion

La recherche et l'innovation sont essentielles à la performance de l'organisation, puisqu'elles représentent un processus intégrant la production de nouvelles connaissances (la recherche), leur transfert auprès des utilisateurs (activités de transfert technologique, diffusion) et l'appropriation par ces mêmes utilisateurs (implantation et utilisation).

La concertation est la clé de la réussite pour maximiser les retombées de la recherche. La concertation entre le MTQ, les entreprises et les municipalités créent des conditions favorables à l'expérimentation et à l'utilisation de nouveaux produits et procédés sur les chantiers de construction ou lors de projets pilotes.

Références

Pour le répertoire des projets de recherche :

<http://www.mtq.gouv.qc.ca/fr/ministere/recherche/projets/index.asp>

Pour consulter sur place ou emprunter des rapports au Centre de documentation :

<http://www1.mtq.gouv.qc.ca/fr/services/documentation/centre/index.asp>

Pour commander ou télécharger en ligne des rapports de la Collection *Études et recherche en transport*, pour s'abonner au bulletin *Innovation Transport* et consulter les *Actualités Innovation* :

<http://www.mtq.gouv.qc.ca/cqttt>

-
- ¹ National Cooperative Highway Research Program, NCHRP, Project 20-63 – Performance Measurement Tool Box and Reporting System for Research Programs and Projects.
- ² Les indicateurs d'impacts de la recherche; direction : Benoît Godin, rédaction : Christian Doré et al, Observatoire des sciences et des technologies, Montréal, 2002, 59 p.
- ³ EL-SALAKAWY, E. F., R. MASMOUDI, B. BENMOKRANE, F. BRIÈRE et G. DESGAGNÉ (2004) « Pendulum Impacts into Concrete Bridge Barriers Reinforced with Glass Fibre Reinforced Polymere Composite Bars », Canadian Journal of Civil Engineering, 31(4), pages 539-552.
- DESGAGNÉ, G., et B.BENMOKRANE (2003) « Conception de glissières de béton renforcées avec de l'armature en matériaux composites », Congrès annuel de l'Association des transports du Canada (ATC), St.John's, 10 pages.
- ⁴ Cf la section *Gestion écologique de la végétation* dans la rubrique Réseau routier du site Internet du ministère des Transports du Québec, au www.mtq.gouv.qc.ca.
- ⁵ Démonstration et évaluation du biodiésel pour les bateaux de croisière du Vieux-Port de Montréal et du Lieu historique national du Canal-de-Lachine. Rapport de fin de projet. Mai 2005. Disponible à www.biomer.ca
- LAGACÉ, C. (octobre 2005) « Le biodiésel part en croisière... », *Innovation Transport*, numéro 25. Publication en ligne dans le site Internet du ministère des Transports du Québec, au www.mtq.gouv.qc.ca, dans la section *Recherche et innovation* de la rubrique Ministère.

-
- ⁶ MORIN, D. (Avril 2005). Développement d'un système pour la localisation précise des accidents routiers — rapport final, CORSUS, Université de Sherbrooke, 81 pages.
- ⁷ DORÉ, G., P. PIERRE, A. IDRIS, S. JUNEAU et J-P. BILODEAU (2005). Développement d'un essai simple et rapide pour l'estimation du potentiel de ségrégation, Département de génie civil, Université Laval, 100 p.