

LE DEVOIR.com

Libre de penser

Accueil > Économie > Actualités économiques > Les entrevues HEC Montréal - L'efficacité des transports, quel beau casse-tête!

Les entrevues HEC Montréal - L'efficacité des transports, quel beau casse-tête!

Jean-François Cordeau s'applique à le résoudre depuis ses années à l'université

Claude Turcotte 14 décembre 2011 Actualités économiques

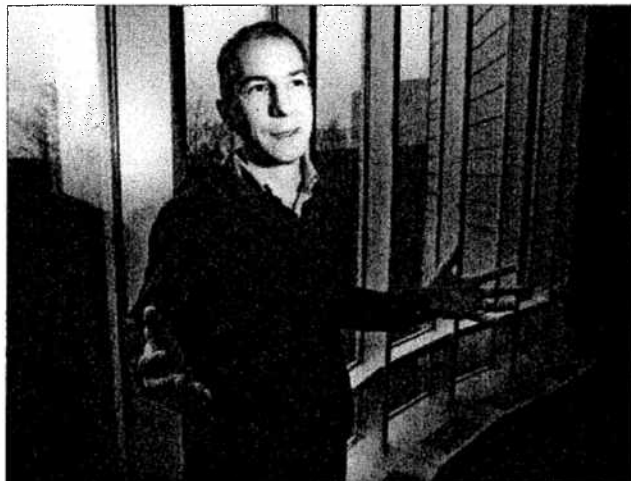


Photo : Annik MH De Carufel - Le Devoir

Jean-François Cordeau: «La précision, la flexibilité, la simplicité et la rapidité sont les caractéristiques de beaucoup de nos travaux.»

Généralement, pour un étudiant universitaire, le sujet de mémoire en vue d'obtenir un diplôme de maîtrise représente un épisode plutôt passager dans sa carrière de chercheur. Ce ne fut pas du tout le cas pour Jean-François Cordeau, qui continue toujours, 15 ans plus tard, d'approfondir le sujet qu'il avait choisi. Il l'a même étendu à plusieurs autres problèmes dans les vastes et très complexes domaines de la logistique et du transport, qui ont tous en commun un thème central: l'intégration dans une vision unique en vue de dégager une solution globale et optimale de plusieurs décisions, qui souvent sont prises séparément dans les entreprises.

En 1996, M. Cordeau obtenait sa maîtrise en modélisation et décision à HEC Montréal, ce qu'il ajoutait à un certificat en informatique de l'Université de Montréal reçu en 1994. Il allait ensuite faire un doctorat en mathématiques de l'ingénieur à l'École polytechnique de Montréal, travaillant sur la planification des opérations en transport ferroviaire. Enrichi d'un tel bagage universitaire, il n'a jamais cessé depuis de creuser dans cette science appliquée et apparemment sans fond qu'est la logistique. Dans son mémoire de maîtrise, il avait, sous la direction de deux professeurs, conçu un algorithme performant qui avait la particularité de pouvoir traiter de manière unifiée le problème des tournées de véhicules sur plusieurs jours et dépôts. Il s'agissait alors de répartir les visites de façon «raisonnable». Quel véhicule va aller où et quand? Dans quel ordre les clients seront-ils visités? L'algorithme a par la suite été davantage généralisé pour complexifier le problème, en y ajoutant plusieurs types de véhicules, avec des fenêtres de temps chez les clients, avec des cueillettes et des livraisons combinées, etc. Ce modèle a aussi été utilisé dans une étude de la distribution de literie à l'Hôpital général juif de Montréal. Un autre projet a été réalisé chez Cascades, visant à optimiser les tournées de ramassage de papier à recycler dans les écoles et immeubles commerciaux. On devait dans ce cas planifier simultanément les visites à près de 1000 clients pendant 20 jours avec l'utilisation de plusieurs véhicules ayant des caractéristiques différentes et conduits par des chauffeurs dont les horaires de travail sont différents! «Un sérieux casse-tête pour les planificateurs de l'entreprise», comme le souligne M. Cordeau.

En fait, la méthodologie générale qu'il a élaborée depuis 15 ans pour les problèmes de tournées de véhicules a également été appliquée à trois grands sujets d'intérêt: les problèmes d'accostage des navires dans un port de transbordement de conteneurs, la conception de réseaux logistiques et enfin la gestion des perturbations en transport aérien, qui est en fait la partie dont M. Cordeau dit être le plus fier parmi ses travaux récents de recherche.

10 minutes pour réagir à une perturbation

Ce thème a été choisi en 2009 pour un concours prestigieux organisé par la Société française de recherche opérationnelle et d'aide à la décision. M. Cordeau et ses collègues Gilbert Laporte et Federico Pasin y ont remporté le premier prix, parmi 30 équipes. C'est la vitesse d'exécution qui leur a donné la longueur d'avance pour arriver au premier rang. Le défi était de produire un nouvel horaire de vols, déterminer la rotation (séquence des vols) de chaque appareil de la flotte, ainsi que l'itinéraire de chaque passager touché par les changements; pour simplifier un peu la tâche, on ne prenait pas en compte la gestion des équipages. Le temps de calcul alloué par scénario n'était que de 10 minutes! En aviation commerciale, la vitesse de réaction en cas d'interruption de service est fondamentale; le moindre retard a des répercussions en cascade sur l'ensemble du réseau. «La méthode que nous avons élaborée était basée sur la recherche à grand voisinage. Contrairement à beaucoup d'approches heuristiques qui appliquent itérativement un grand nombre de petites améliorations à une solution de départ, la recherche à grand voisinage explore l'ensemble des solutions apportant des changements de fond considérant simultanément plusieurs aspects du problème. Elle est particulièrement efficace pour des problèmes combinant des décisions qui sont fortement liées, comme c'est le cas dans la gestion des perturbations», explique le professeur.

C'est dans le cadre d'une collaboration avec des chercheurs de l'Université de la Calabre en Italie et le port de Gioia Tauro, l'un des plus

gros ports de transbordement de conteneurs de la Méditerranée, que M. Cordeau s'est attaqué aux problèmes posés par les échanges de conteneurs de plus gros navires à de plus petits, ce qui implique un stockage sur les quais pendant un certain temps. Il s'agit d'assurer une gestion des durées et de lieux d'accostage pour éviter les trop grandes distances dans le temps et l'espace entre les lieux de débarquement et ceux de ré-embarquement. Il y a aussi la prise en compte des horaires des grues et de leur emplacement pour s'assurer que deux grues ne soient pas trop près l'une de l'autre. Avec le recours aux algorithmes, on vise à trouver un bon compromis, eu égard à la priorité de chaque navire et de son importance quant au nombre de conteneurs transportés. L'optimisation permet de réduire les coûts et d'améliorer les services. Les comparaisons ont montré qu'on pouvait réduire d'environ 8 % le temps moyen d'attente et de séjour des navires.

Précision, flexibilité, simplicité et rapidité

Par ailleurs, la mise au point de logiciels d'optimisation a beaucoup aidé depuis 20 ans dans la conception de réseaux logistiques, à savoir décider à la fois de la localisation des installations de production et d'entreposage, de l'affectation des gammes de produits à ces installations, du choix des fournisseurs, des politiques de réapprovisionnement, des modes de transport à utiliser, des niveaux des stocks et des flux entre les différents maillons du réseau. Des problèmes à cet égard se posent non seulement lors du déploiement de nouveaux réseaux, mais aussi à la suite de décisions de fusion, d'acquisition ou d'impartition d'une partie des activités d'une entreprise, ou alors lorsqu'il y a des changements pour l'entreprise, tels que de nouveaux marchés, des fluctuations dans le coût des ressources ou l'arrivée de nouvelles technologies. Dans la plupart des cas, il peut y avoir beaucoup d'incertitude. L'objectif est donc de proposer «des solutions robustes pour faire face aux imprévus, souvent en temps réel». En somme, «la précision, la flexibilité, la simplicité et la rapidité sont les caractéristiques de beaucoup de nos travaux», résume le chercheur. Toutefois, comme il n'y a pas d'algorithme universel pouvant être appliqué à toutes les situations, il faut sans cesse concevoir de nouvelles solutions, ce qui par le fait même fait progresser la logistique.

M. Cordeau est professeur titulaire à HEC Montréal, titulaire depuis 2006 de la Chaire de recherche du Canada en logistique et transport, directeur adjoint du Centre interuniversitaire de recherche sur les réseaux d'entreprise, la logistique et le transport. Comme il l'expliquait dans un document l'an passé, «la logistique vise à optimiser les flux de produits, de leurs points de production et leurs points de consommation. Elle englobe plusieurs activités interreliées telles que la prévision de la demande, la gestion des stocks, le transport et l'entreposage». Il souligne que le transport est l'activité la plus visible et la plus importante en matière de coûts, soit en moyenne 40 % du coût total de la distribution des produits.

La logistique n'est pas une invention récente puisque déjà, les Romains l'utilisaient à des fins militaires pour tous les services d'appui (nourriture, logement, etc.) aux troupes. Elle a connu une impulsion avec l'invention de la locomotive à vapeur et par la suite de l'expansion considérable des chemins de fer. La Seconde Guerre mondiale a contribué à l'arrivée de la recherche opérationnelle. À partir de 1970, il y a eu l'évolution vers l'approche systémique, laquelle consiste à étudier les systèmes complexes dans leur globalité, de façon à tenir compte des liens qui existent entre leurs différentes composantes et ainsi éviter d'optimiser une partie au détriment de l'ensemble. Bien sûr, la logistique a bénéficié beaucoup de la puissance accrue de l'informatique, et la mondialisation lui a donné un rôle encore plus grand, comme l'illustrent des entreprises comme UPS et Fedex, qui utilisent des centaines d'avions et des milliers de véhicules routiers pour livrer des millions de colis chaque jour. «Elles ne pourraient pas fonctionner sans recourir à de nombreux algorithmes pour optimiser l'ensemble de leurs activités», mentionne M. Cordeau, qui travaille précisément à développer des solutions de logistique à partir des algorithmes devenus de plus en plus sophistiqués grâce aux travaux de nombre de mathématiciens et chercheurs, dont il fait partie.

Collaborateur du Devoir

logistique, transport, HEC Montréal

Haut de la page

Recommander

Tweeter 0

0