

RAPPORT D'ACTIVITÉS

1^{er} juin 2007 – 31 mai 2008

Chaire de recherche du Canada en logistique et en transport
HEC Montréal
3000, chemin de la Côte-Sainte-Catherine
Montréal, QC H3T 2A7
Canada

<http://www.hec.ca/chairelogistique>

Juin 2008

AVANT-PROPOS

Ce deuxième rapport d'activités de la Chaire de recherche du Canada en logistique et en transport couvre la période allant du 1^{er} juin 2007 au 31 mai 2008. Au cours de cette période, l'équipe de la Chaire a produit douze publications scientifiques ainsi que dix présentations lors de congrès scientifiques ou de séminaires universitaires. La Chaire a de plus accueilli cinq visiteurs étrangers et elle a co-organisé huit séminaires universitaires. En 2007-2008, neuf étudiants de maîtrise ont obtenu leur diplôme sous la direction du titulaire de la Chaire. Pendant la même période, un projet industriel a été complété, deux ont été entamés et deux autres se sont poursuivis. Le titulaire et les étudiants de la Chaire ont par ailleurs reçu deux prix ou distinctions pour leurs réalisations scientifiques.

Jean-François Cordeau
Titulaire de la Chaire de recherche du
Canada en logistique et en transport

1. INTRODUCTION

1.1 La logistique et le transport

La logistique vise à optimiser les flux de produits, de leurs points de production à leurs points de consommation. Elle englobe plusieurs activités inter-reliées telles la prévision de la demande, la gestion des stocks, le transport et l'entreposage. Le transport, la plus visible de ces activités, est aussi la plus importante en termes de coûts : plusieurs études ont montré que le transport représente souvent plus de 40% du coût total de distribution des produits. Bien que la logistique et le transport soient une source de dépense importante pour les manufacturiers et les distributeurs (représentant 12% du produit intérieur brut selon le Fonds monétaire international), ils créent aussi de la valeur en rendant les produits disponibles à l'endroit et au moment voulus, permettant ainsi une séparation spatiale et temporelle entre la production et la consommation. Au cours de la dernière décennie, la logistique industrielle est passée à l'avant-scène de la gestion des opérations et constitue maintenant une source d'avantage concurrentiel pour de nombreuses entreprises. La mondialisation de l'économie, la popularité du juste-à-temps, le déploiement du commerce électronique et l'impartition ont tous contribué à faire de la logistique une part importante de l'économie.

La complexité accrue des réseaux manufacturiers et de distribution mondiaux ainsi que les efforts d'intégration de la chaîne d'approvisionnement ont aussi attiré l'attention sur l'importance de la logistique. En retour, ces changements rendent les consommateurs de plus en plus exigeants en termes de disponibilité des produits et de délais de livraison. Pour s'assurer que les bons produits soient disponibles au bon endroit, au bon moment, et au moindre coût, les entreprises se tournent de plus en plus vers l'optimisation de leurs réseaux logistiques et de transport. Ce processus est en partie facilité par la présence répandue de systèmes d'information qui donnent accès aux données nécessaires à l'optimisation, ainsi que par l'augmentation de la puissance de calcul des ordinateurs qui rend maintenant possible la résolution de problèmes de grande taille.

1.2 Création de la Chaire

La Chaire de recherche du Canada en logistique et en transport a été créée le 1^{er} avril 2006 dans le cadre du Programmes des chaires de recherche du Canada.

1.3 Objectifs

Les trois principaux objectifs de la chaire sont :

1. d'effectuer de la recherche scientifique en logistique et en transport;
2. d'appliquer les résultats de recherche à des problèmes industriels rencontrés par les manufacturiers, les distributeurs et les transporteurs;
3. de soutenir les étudiants aux cycles supérieurs en logistique et en transport à HEC Montréal.

1.4 Programmation scientifique

Les objectifs scientifiques de la chaire sont de poursuivre l'étude et le développement de modèles mathématiques et d'algorithmes de résolution pour cinq familles de problèmes se posant en logistique et en transport :

1. la conception de réseaux;
2. l'élaboration de tournées de véhicules;
3. la gestion de terminaux de transport;
4. la gestion des stocks;
5. la gestion du revenu.

Dans chaque cas, on vise à acquérir une meilleure compréhension de la structure des problèmes étudiés, à développer des formulations appropriées de ces problèmes et à concevoir des algorithmes capables de résoudre des instances de grande taille en des temps de calcul raisonnables.

2. ÉQUIPE SCIENTIFIQUE

2.1 Titulaire

Jean-François Cordeau
Professeur agrégé
Service de l'enseignement de la gestion des opérations et de la logistique
HEC Montréal

Téléphone : 514-340-6278
Courriel : jean-francois.cordeau@hec.ca

2.2 Stagiaire post-doctorale

Ornella Pisacane, avril à septembre 2008.

2.3 Étudiants de doctorat

Gerardo Berbeglia, HEC Montréal, « Dynamic and Stochastic Dial-a-Ride Problems » (J.-F. Cordeau, G. Laporte).

Claudio Contardo, Département d'informatique et de recherche opérationnelle, Université de Montréal, « Problèmes combinés de conception de réseau et de tournées de véhicules » (J.-F. Cordeau, B. Gendron).

Benoit Crevier, École Polytechnique de Montréal, « Gestion du revenu en transport ferroviaire de marchandises » (J.-F. Cordeau, G. Savard).

Alexandre Laroche, HEC Montréal, « Méthodes d'optimisation basées sur la simulation pour la gestion des stocks » (J.-F. Cordeau, F. Pasin).

Julie Paquette, HEC Montréal, « Transport à la demande » (J.-F. Cordeau, G. Laporte).

Marie-Ève Rancourt, HEC Montréal, « Tournées de véhicules dans l'industrie du transport en charges partielles » (J.-F. Cordeau, G. Laporte).

Karine Sinclair, HEC Montréal, « Problèmes de tournées de véhicules » (J.-F. Cordeau, G. Laporte).

2.4 Étudiants de maîtrise

Éric Drouin, HEC Montréal, « L'impact de la réglementation des heures de conduite sur les transporteurs routiers » (J.-F. Cordeau, J. Roy).

Alexandra Marcoux, HEC Montréal, « Optimisation de réseaux de distribution » (J.-F. Cordeau).

Richard Moussali, HEC Montréal, « Heuristiques pour un problème de tournées de véhicules » (J.-F. Cordeau, G. Laporte).

2.5 Étudiants visiteurs

Tuukka Puranen, University of Jyväskylä, Finlande, 5 mai au 15 juin 2008.

Maria Battarra, Università di Bologna, Italie, 7 janvier au 30 juin 2008.

Min Wen, Technical University of Denmark, 30 août 2007 au 29 février 2008.

2.6 Professeurs et chercheurs visiteurs

Luigi Moccia, Università della Calabria, Italie, 2 au 24 juillet 2007.

Marcos Negreiros, Universidade Estadual do Ceará, Brasil, 7 mars 2007 au 31 décembre 2008.

3. FINANCEMENT EXTERNE

3.1 Financement accordé à la Chaire

La chaire bénéficie d'une subvention annuelle de 100 000 \$.

3.2 Autres subventions

Nom des chercheurs	Titre de la demande, organisme subventionnaire	Montant annuel	Années de validité
Jean-François Cordeau	Logistics and Transportation, CRSNG – Programmes de subventions à la découverte - individuelles	22 000 \$	2004-2009
François Soumis, Jean-François Cordeau, Guy Desaulniers, Jacques Desrosiers, Philippe Galinier, Michel Gamache, Alain Hertz	Logiciel d'optimisation utilisant l'agrégation de contraintes, CRSNG – subventions de recherche et développement coopératifs et Kronos Altitude Division	125 044 \$ 128 035 \$ 130 228 \$	2006-2008
Bernard Gendron, Jean-François Cordeau, Sophie d'Amours, Jacques A. Ferland, Michel Gendreau, Louis-Martin Rousseau	Optimisation du transport multimodal dans le secteur forestier, MITACS – Seed Projects	40 000 \$	2007-2008
Gilbert Laporte, Jean-François Cordeau	Méthodes d'optimisation appliquées à la planification intégrée en logistique et en transport, FQRNT – Projet de recherche en équipe	45 360 \$	2008-2011

4. PRIX ET DISTINCTIONS

Progistix National Student Paper Award, Supply Chain & Logistics Association Canada, T. Chan (co-directeurs: J.-F. Cordeau, G. Laporte), 2008.

Tow Lecturer, Henry B. Tippie College of Business, University of Iowa, J.-F. Cordeau, 2008.

5. PUBLICATIONS

Rekik, M., Cordeau, J.-F., Soumis, F., « Solution Approaches to Large Shift Scheduling Problems », *RAIRO–Operations Research* 42, 229-258, 2008.

Cordeau, J.-F., Laporte, G., Pasin, F., « An Iterated Local Search Heuristic for the Logistics Network Design Problem with Single Assignment », *International Journal of Production Economics* 113, 626-640, 2008.

Oncan, T., Cordeau, J.-F., Laporte, G., « A Tabu Search Heuristic for the Generalized Minimum Spanning Tree Problem », *European Journal of Operational Research* 191, 306-319, 2008.

Bektas, T., Cordeau, J.-F., Erkut, E., Laporte, G., « Exact Algorithms for the Joint Object Placement and Request Routing Problem in Content Distribution Networks », *Computers & Operations Research* 35, 3860-3884, 2008.

Costa, A.M., Cordeau, J.-F., Laporte, G., « Fast Heuristics for the Steiner Tree Problem with Revenues, Budget and Hop Constraints », *European Journal of Operational Research*, 190, 68-78, 2008.

Stecco, G., Cordeau, J.-F., Moretti, E., « A Branch-and-Cut Algorithm for a Production Scheduling Problem with Sequence-Dependent and Time-Dependent Setup Times », *Computers & Operations Research* 35, 2635-2655, 2008.

Dubuc, G., Bektas, T., Cordeau, J.-F., Laporte, G., « Une heuristique de recherche avec tabous pour la conception de réseaux de distribution de contenu électronique », *INFOR* 45, 175-195, 2007.

Paquette, J., Cordeau, J.-F., Laporte, G., « Étude comparative de divers modèles pour le problème de transport à la demande », *INFOR* 45, 95-110, 2007.

Gingras, C., Cordeau, J.-F., Laporte, G., « Un algorithme de minimisation du transport à vide appliqué à l'industrie forestière », *INFOR* 45, 41-47, 2007.

Carrabs, F., Cordeau, J.-F., Laporte, G., « Variable Neighbourhood Search for the Pickup and Delivery Traveling Salesman Problem with LIFO Loading », *INFORMS Journal on Computing* 19, 618-632, 2007.

Samarra, M., Cordeau, J.-F., Laporte, G., Monaco, M.F., « A Tabu Search Heuristic for the Quay Crane Scheduling Problem », *Journal of Scheduling* 10, 327-336, 2007.

Cordeau, J.-F., Laporte, G., « The Dial-a-Ride Problem: Models and Algorithms », *Annals of Operations Research* 153, 29-46, 2007.

6. PRÉSENTATIONS SCIENTIFIQUES

6.1 Présentations lors de colloques

Erdogan, G., Cordeau, J.-F., Laporte, G., « The Pickup and Delivery Traveling Salesman Problem with First-In-First-Out Loading », 50th Canadian Operational Research Society Conference/Optimization Days 2008, Québec, mai 2008.

Contardo, C., Cordeau, J.-F., Gendron, B., « A Branch-and-Cut Algorithm for the Capacitated Location Routing Problem », 50th Canadian Operational Research Society Conference/Optimization Days 2008, Québec, mai 2008.

Ropke, S., Cordeau, J.-F., Laporte, G., « Computer Aided Discovery of Families of Valid Inequalities », International Symposium on Combinatorial Optimization, Coventry, Royaume-Uni, mars 2008.

Moccia, L., Cordeau, J.-F., Laporte, G., Ropke, S., Valentini, M.P., « Modeling and solving a multimodal multicapacitated routing problem with scheduled services, time windows, and economies of scale », 7th Workshop on Algorithmic Approaches for Transportation Modeling, Optimization, and Systems (ATMOS), Séville, Espagne, novembre 2007.

Wen, M., Larsen, J., Cordeau, J.-F., Laporte, G., « A Heuristic Method for the Vehicle Routing Problem with Cross Docking », 22nd European Conference on Operational Research, Prague, République Tchèque, juillet 2007.

Ropke, S., Cordeau, J.-F., Laporte, G., Pasin, F., « An Adaptive Large Neighbourhood Search Heuristic for the Scheduling of Technicians and Interventions in a Telecommunications Company », The Seventh Metaheuristics International Conference, Montréal, juin 2007.

6.2 Autres présentations

Cordeau, J.-F., « Branch-and-Cut-and-Price for the Pickup and Delivery Problem with Time Windows », University of Iowa, Iowa City, février 2008.

Cordeau, J.-F., « Branch-and-Cut-and-Price for Pickup and Delivery Problems with Time Windows », Università di Lecce, Italie, octobre 2007.

Cordeau, J.-F., « Supply Chain Optimization by Benders Decomposition », Università di Lecce, Italie, octobre 2007.

Cordeau, J.-F., « Advanced Solution Methods for Routing and Scheduling Problems », Università di Bologna (Sede di Cesena), Itali, juin 2007.

6.3 Séminaires de la Chaire (organisés conjointement avec le CIRRELT et la Chaire de recherche du Canada en distributique)

Géraldine Heilporn, DIRO, Université de Montréal, « A Polyhedral Study of the Network Pricing Problem with Connected Toll Arcs », 23 avril 2008.

Maria Battarra, DEIS, Università di Bologna, « Valid Inequalities for the Fleet Size and Mix Vehicle Routing Problem with Fixed Costs », 14 mars 2008.

Gerardo Berbeglia, HEC Montréal, « Feasibility checking in the Dial-a-Ride Problem Using Constraint Programming », 15 février 2008.

Charles Bordenave, DIRO, Université de Montréal, « The Preemptive and Non-preemptive Swapping Problem », 18 janvier 2008.

Monia Rekik, CIRRELT, « Allocation de coûts dans les enchères combinatoires pour des marchés bilatéraux d'acquisition des services de transport », 7 décembre 2007.

Nicolas Jozefowicz, Chaire de recherche industrielle du CRSNG en management logistique, « Multi-objective Vehicle Routing Problems », 9 novembre 2007.

Min Wen, Technical University of Denmark, Lyngby, Denmark, « Vehicle Routing with Cross-Docking », 12 octobre 2007.

Nicole Wieberneit, University of Augsburg, Germany, « A Service Network Design Problem for LTL-Operations in Germany », 14 septembre 2007.

7. PROJETS INDUSTRIELS

7.1 Projet complété

Optimisation du réseau de distribution, Cendrex, J.-F. Cordeau, A. Marcoux.

7.2 Projets en cours

Supply Chain Design, Nokia Corporation, Finlande, J.-F. Cordeau, O. Bräysy, M. Gendreau, T. Puranen.

Transport à la demande, Réseau de Transport de Longueuil, J.-F. Cordeau, G. Laporte, J. Paquette.

Optimisation des tournées de véhicules, Robert Transport, J.-F. Cordeau, M.-E. Rancourt, J. Roy.

Berthing and container operations, Port de Gioia Tauro, Italie, J.-F. Cordeau, G. Laporte, L. Moccia.

8. DIPLÔMÉS

8.1 Maîtrise

Gabriel St-Georges, HEC Montréal, « L'utilisation des technologies de l'information et des communications par l'industrie québécoise du transport routier des marchandises », 148 pages, 2007 (J.-F. Cordeau, J. Roy).

Tuyva Chan, HEC Montréal, « Localisation d'usines satellites dans le domaine forestier », 84 pages, 2007 (J.-F. Cordeau, G. Laporte).

Meriam Mathlouthi, HEC Montréal, « Résolution d'un problème de transport à la demande », 70 pages, 2007 (J.-F. Cordeau, G. Laporte).

Xiuli Qi, HEC Montréal, « A Constructive Heuristic for the Traveling Salesman Problem with Multiple Time Windows », 73 pages, 2007 (J.-F. Cordeau, G. Laporte).

Karine Sinclair, HEC Montréal, « Un algorithme de recherche avec tabous pour le problème du cycle médian à plusieurs véhicules », 46 pages, 2007 (J.-F. Cordeau, G. Laporte).

Ghislain Dubuc, HEC Montréal « Une heuristique de recherche avec tabous pour la conception de réseaux de distribution de contenu électronique », 73 pages, 2007 (J.-F. Cordeau, G. Laporte).

Jean-Philippe Racine, HEC Montréal, « Méthodes de diversification pour l'ordonnancement de voitures », 2007 (J.-F. Cordeau, F. Pasin).

Jian Yang Zhang, HEC Montréal, « La planification du transport international », 2007 (J.-F. Cordeau, J. Roy).

Pablo-Jose Chacon-Rincon, HEC Montréal, « Global Distribution Network Design », 2007 (J.-F. Cordeau).