

RAPPORT D'ACTIVITÉS

1<sup>er</sup> juin 2009 – 31 mai 2010

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 2010

## **AVANT-PROPOS**

Ce quatrième rapport d'activités de la Chaire de recherche du Canada en logistique et en transport couvre la période allant du 1<sup>er</sup> juin 2009 au 31 mai 2010. Au cours de cette période, l'équipe de la Chaire a produit 10 publications scientifiques ainsi que 17 présentations lors de congrès scientifiques ou de séminaires universitaires. La Chaire a de plus accueilli cinq visiteurs étrangers et elle a co-organisé neuf séminaires universitaires. En 2009-2010, deux étudiants au doctorat et trois étudiants à la maîtrise ont obtenu leur diplôme sous la direction du titulaire de la Chaire. Pendant la même période, un projet industriel a débuté et trois autres se sont poursuivis. Les étudiants de la Chaire ont par ailleurs reçu deux prix pour leurs réalisations scientifiques. En mai 2010, la Chaire a organisé, conjointement avec la Chaire de recherche du Canada en distributive et la Chaire de recherche industrielle du CRSNG en management logistique, l'École printanière sur la conception de chaînes logistiques et de réseaux de transport, un événement auquel ont participé plus d'une centaine de chercheurs et d'étudiants.

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<sup>er</sup> 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 titulaire  
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 Stagiaires post-doctoraux**

Enrico Bartolini, depuis janvier 2010.

Oguz Solyali, depuis septembre 2009.

Ivan Contreras, depuis mars 2009.

Géraldine Heilporn, octobre 2008 à mai 2010.

### **2.3 Étudiants au doctorat**

Yossiri Adulyasak, HEC Montréal, « Integrated Production and Distribution Problems » (J.-F. Cordeau, R. Jans).

Leandro Callegari Coelho, HEC Montréal, « Stochastic Inventory Routing » (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).

Sanjay Dominik Jena, Département d'informatique et de recherche opérationnelle, Université de Montréal, « Problèmes d'optimisation en logistique forestière » (J.-F. Cordeau, B. Gendron).

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, « La récupération des opérations dans le transport aérien » (J.-F. Cordeau, G. Laporte).

## **2.4 Étudiants à la maîtrise**

Emna Khlif, HEC Montréal, « Optimisation basée sur la simulation pour la conception de réseaux logistiques » (J.-F. Cordeau).

Adodo Komlan, HEC Montréal, « Gestion de la distribution dans un centre hospitalier » (J.-F. Cordeau, G. Laporte).

François Sarrazin, HEC Montréal, « Équilibrage du transport routier de longue distance » (J.-F. Cordeau, G. Laporte).

## **2.5 Étudiants visiteurs**

Mirko Maischberger, Università di Firenze, Italie, 4 février au 29 juillet 2010.

Magnus Stalhane, Norwegian University of Science and Technology, Norvège, 11 janvier au 15 juin 2010.

Mirko Ruokokoski, Helsinki University of Technology, Finlande, 1<sup>er</sup> août 2009 au 29 janvier 2010.

Gregorio Sorrentino, Università della Calabria, Italie, 11 mai au 30 juin 2009.

## **2.6 Professeurs et chercheurs visiteurs**

Luigi Moccia, Università della Calabria, Italie, 21 juin au 18 septembre 2009; 4 mai au 4 juillet 2010.

### 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 – Programme de subventions à la découverte - individuelle	40 000 \$	2009-2014
Bernard Gendron, Jean-François Cordeau, Sophie d'Amours, Jacques A. Ferland, Jean-Marc Frayret, Michel Gendreau, Luc Lebel, Gilles Pesant, Louis-Martin Rousseau	Optimisation du transport et de la logistique dans le secteur forestier, MITACS	127 000 \$	2009-2010
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

Cecil Graham Doctoral Dissertation Award, Canadian Applied and Industrial Mathematics Society, « Complexity Analyses and Algorithms for Pickup and Delivery Problems », G. Berbeglia (Codirecteurs: J.-F. Cordeau, G. Laporte), 2010.

Prix Esdras-Minville, HEC Montréal, pour l'article « Counting Feasible Solutions of the Traveling Salesman Problem with Pickups and Deliveries is #P-complete », G. Berbeglia, 2010.

### 5. PUBLICATIONS

Chan, T., Cordeau, J.-F., Laporte, G., « Locating Satellite Yards in Forestry Operations », *INFOR* 47, 223-234, 2010.

Wen, M., Cordeau, J.-F., Laporte, G., Larsen, J., « The Dynamic Multi-Period Vehicle Routing Problem », *Computers & Operations Research* 37, 1615-1623, 2010.

Rekik, M., Cordeau, J.-F., Soumis, F., « Implicit Shift Scheduling with Multiple Breaks and Work Stretch Duration Restrictions », *Journal of Scheduling* 13, 49-75, 2010.

Cordeau, J.-F., Iori, M., Laporte, G., Salazar-González, J.-J., « A Branch-and-Cut Algorithm for the Pickup and Delivery Traveling Salesman Problem with LIFO Loading », *Networks* 55, 46-59, 2010.

Cordeau, J.-F., Dell'Amico, M., Iori, M., « Branch-and-Cut for the Pickup and Delivery Traveling Salesman Problem with FIFO Loading », *Computers & Operations Research* 37, 970-980, 2010.

Erdogan, G., Cordeau, J.-F., Laporte, G., « The Attractive Traveling Salesman Problem », *European Journal of Operational Research* 203, 59-69, 2010.

Berbeglia, G., Cordeau, J.-F., Laporte, G., « Dynamic Pickup and Delivery Problems », *European Journal of Operational Research* 202, 8-15, 2010.

Dumitrescu, I., Ropke, S., Cordeau, J.-F., Laporte, G., « The Traveling Salesman Problem with Pickup and Delivery: Polyhedral Results and a Branch-and-Cut Algorithm », *Mathematical Programming Series A* 121, 269-305, 2010.

Wen, M., Larsen, J., Clausen, J., Cordeau, J.-F., Laporte, G., « Vehicle Routing with Cross-Docking », *Journal of the Operational Research Society* 60, 1708-1718, 2009.

Ropke, S., Cordeau, J.-F., « Branch-and-Cut-and-Price for the Pickup and Delivery Problem with Time Windows », *Transportation Science* 43, 267-286, 2009.

## **6. PRÉSENTATIONS SCIENTIFIQUES**

### **6.1 Présentations lors de colloques**

Cordeau, J.-F., « Benders Decomposition », MITACS/CORS 2010 Annual Conference, Edmonton, mai 2010.

Heilporn, G., Cordeau, J.-F., Laporte, G., « A Single Vehicle Dial-a-Ride Problem with Stochastic Customer Delays », Journées de l'optimisation, Montréal, mai 2010.

Paquette, J., Cordeau, J.-F., Laporte, G., « A Multicriteria Tabu Search Heuristic for Real-Life Dial-a-Ride Problems », Journées de l'optimisation, Montréal, mai 2010.

Rancourt, M.-È., Cordeau, J.-F., Laporte, G., « Vehicle Routing with Working Hour Rules on Long-Haul Trips », Journées de l'optimisation, Montréal, mai 2010.

Contreras, I., Cordeau, J.-F., Laporte, G., « The Dynamic Uncapacitated Hub Location Problem », Journées de l'optimisation, Montréal, mai 2010.

Solyali, O., Cordeau, J.-F., Laporte, G., « Robust Inventory Routing under Demand Uncertainty », Journées de l'optimisation, Montréal, mai 2010.

Paquette, J., Cordeau, J.-F., Laporte, G., « A Multicriteria Tabu Search Heuristic for Real-Life Dial-a-Ride Problems », POMS Annual Conference 2010, Vancouver, mai 2010.

Paquette, J., Cordeau, J.-F., Laporte, G., « Measuring and Improving Service Quality in Dial-a-Ride Operations », Decision Sciences Institute 40th Annual Meeting, Nouvelle-Orléans, novembre 2009.

Ropke, S., Cordeau, J.-F., Laporte, G., « Computer Aided Discovery of Families of Valid Inequalities », 20th International Symposium on Mathematical Programming, Chicago, août 2009.

Bisaillon, S., Cordeau, J.-F., Laporte, G., Pasin, F., « Large Neighborhood Search for the Airline Recovery Problem », VIII Metaheuristic International Conference, Hambourg, Allemagne, juillet 2009.

Parragh, S.N., Cordeau, J.-F., Doerner, K.F., Hartl, R.F., « Solving Dial-a-Ride Problem with Variable Neighborhood Search », VIII Metaheuristic International Conference, Hambourg, Allemagne, juillet 2009.

Ropke, S., Cordeau, J.-F., Laporte, G., « Computer Aided Discovery of Families of Valid Inequalities », 23rd European Conference on Operational Research, Bonn, Allemagne, juillet 2009.

Cordeau, J.-F., « An Iterated Local Search Heuristic for Vehicle Routing Problems », ROUTE 2009, Rolighed, Danemark, juin 2009.

Cordeau, J.-F., Dell'Amico, M., Iori, M., « The pickup and delivery traveling salesman problem with FIFO loading », ROUTE 2009, Rolighed, Danemark, juin 2009.

## **6.2 Autres présentations**

Wen, M., Cordeau, J.-F., Laporte, G., Larsen, J., « The Dynamic Multi-Period Vehicle Routing Problem », Centre for Operational Research, Management Science and Information Systems (CORMSIS), University of Southampton, Royaume-Uni, décembre 2009.

Bisaillon, S., Cordeau, J.-F., Laporte, G., Pasin, F., « Large Neighbourhood Search for an Airline Recovery Problem », School of Computer Science, University of Nottingham, Royaume-Uni, décembre 2009.

Cordeau, J.-F., « An Iterated Tabu Search Heuristic for Vehicle Routing Problems », Centre for Operational Research, Management Science and Information Systems (CORMSIS), University of Southampton, Royaume-Uni, décembre 2009.



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

Thibaut Vidal, Université de Montréal et Université de Technologie de Troyes, France, « A hybrid genetic approach to tackle rich vehicle routing problems », 14 avril 2010.

Mikael Rönnqvist, The Norwegian School of Economics and Business Administration, Norvège, « Finding the Right Distance », 30 mars 2010.

Oguz Solyali, HEC Montréal, « Robust Inventory Routing under Demand Uncertainty », 24 mars 2010.

Enrico Bartolini, Università di Bologna, Italie, « An Exact Algorithm for the Pickup and Delivery Problem with Time Windows », 16 février 2010.

Ivan Contreras, Universitat Politècnica de Catalunya, Espagne, « The Center Facility Location Network Design Problem with Budget Constraint », 20 janvier 2010.

Karina Kjeldsen, Aarhus School of Business, University of Aarhus, Danemark, « Routing and Scheduling in Liner Shipping », 2 décembre 2009.

Patrick Jaillet, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts, « Online Traveling Salesman Problems with Flexible Services », 5 novembre 2009.

Hani S. Mahmassani, Northwestern University, Evanston, Illinois, « Green Logistics: Assessment of Freight Market Shifts Using a Dynamic Intermodal Network Analysis Methodology », 2 octobre 2009.

Jacek Zak, Poznan University of Technology, Pologne, « The Methodology of Multiple Criteria Decision Making in Transportation and Logistics », 8 septembre 2009.

## **7. PROJETS INDUSTRIELS**

### **7.1 Projets en cours**

Gestion de la distribution, Centre hospitalier Anna-Laberge, J.-F. Cordeau, A. Komlan, G. Laporte.

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 Doctorat**

Benoit Crevier, École Polytechnique de Montréal, « Intégration de la planification des opérations et de la gestion du revenu pour le transport ferroviaire de marchandises », 210 pages, 2009 (J.-F. Cordeau, G. Savard).

Gerardo Berbeglia, HEC Montréal, « Complexity Analyses and Algorithms for Pickup and Delivery Problems », 184 pages, 2009 (J.-F. Cordeau, G. Laporte).

### **8.2 Maîtrise**

Michèle Major, HEC Montréal, « Élaboration de tournées de véhicules robustes pour le problème périodique avec fenêtres de temps et temps de parcours stochastiques », 61 pages, 2010, (J.-F. Cordeau, G. Laporte).

Alexis Houle, HEC Montréal, « Ordonnancement de la production d'un atelier de vérification de microprocesseurs », 77 pages, 2009, (J.-F. Cordeau, F. Pasin).

Émilie Juhant, HEC Montréal, « Optimisation d'un problème de tournées de véhicules dans le domaine de la distribution de produits équitables au Canada », 108 pages, 2009, (J.-F. Cordeau).