

RAPPORT D'ACTIVITÉS

1<sup>er</sup> juin 2011 – 31 mai 2012

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 2012

## **AVANT-PROPOS**

Ce sixième 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 2011 au 31 mai 2012. Au cours de cette période, l'équipe de la Chaire a produit dix 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 huit séminaires universitaires. En 2011-2012, un étudiant au doctorat et deux 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, un autre s'est poursuivi et deux ont été complétés. Deux étudiants de la Chaire ont par ailleurs reçu des prix 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, 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 des deux dernières décennies, 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. Son financement a été renouvelé le 1<sup>er</sup> avril 2011.

### **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 trois principales familles de problèmes se posant en logistique et en transport :

1. la localisation d'installations et la conception de réseau;
2. l'élaboration de tournées et d'horaires de véhicules;
3. la gestion de terminaux de transport.

Les décisions de localisation et de conception de réseau sont de nature stratégique et ont des répercussions à long terme sur les coûts et la performance des organisations. L'élaboration de tournées de véhicules et la gestion des terminaux concernent davantage la planification à court et moyen termes et impliquent un grand nombre de décisions tactiques et opérationnelles.

Le programme de recherche se concentre sur des problèmes ayant une grande pertinence pratique et qui ont été peu étudiés ou qui ne peuvent être résolus de manière satisfaisante à l'aide des méthodes présentement disponibles. Dans chaque cas, on vise à acquérir une meilleure compréhension de la structure fondamentale 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. Un aspect central de la recherche est l'emphase mise sur la prise en compte de l'incertitude à l'intérieur des modèles de décision et sur l'intégration de problèmes qui ont traditionnellement été étudiés individuellement en dépit de leurs interactions.

## **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**

Ibrahim Muter, depuis septembre 2011.

Enrico Bartolini, janvier 2010 à décembre 2011.

Vera Hemmelmayr, septembre 2010 à octobre 2011.

Rami As'Ad, février 2011 à juillet 2011.

Ivan Contreras, mars 2009 à juin 2011.

### **2.3 Étudiants au doctorat**

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

Leandro Callegari Coelho, HEC Montréal, « Algorithms for Inventory-Routing Problems with Transshipments » (J.-F. Cordeau, G. Laporte).

Sanjay Dominik Jena, Département d'informatique et de recherche opérationnelle, Université de Montréal, « Network Design in Forestry » (J.-F. Cordeau, B. Gendron).

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**

Katie Hébert, HEC Montréal, « Planification du transport en commun, Taxibus de Salaberry-de-Valleyfield » (J.-F. Cordeau, G. Laporte).

Steve Lynch, HEC Montréal, « Optimisation des horaires pour des trains de banlieue » (J.-F. Cordeau, G. Laporte).

Fabien Peyrol, HEC Montréal, « Décisions de délocalisation et logistique internationale » (J.-F. Cordeau).

### **2.5 Étudiants visiteurs**

Tuukka Puranen, Université de Jyväskylä, Finlande, 30 avril au 28 juillet 2012.

Simone Falavigna, Università di Modena e Reggio Emilia, Italie, 3 juin au 3 septembre 2011.

### **2.6 Professeurs et chercheurs visiteurs**

Stefan Ropke, Technical University of Denmark, Lyngby, Danemark, 20 au 23 décembre 2011.

Luigi Moccia, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Italie, 23 novembre 2011 au 9 janvier 2012.

David Novak, University of Vermont, 18 et 19 octobre 2011.

### 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

### 4. PRIX ET DISTINCTIONS

Prix Esdras-Minville, HEC Montréal, pour l'article « The Inventory-Routing Problem with Transshipment », Leandro C. Coelho, 2012.

Prix Esdras-Minville, HEC Montréal, pour l'article « Long-Haul Vehicle Routing and Scheduling with Working Hour Rules », Marie-Ève Rancourt, 2012.

### 5. PUBLICATIONS

Coelho, L.C., Cordeau, J.-F., Laporte, G., « Consistency in Multi-Vehicle Inventory-Routing », *Transportation Research Part C* 24, 270-287, 2012.

Costa, A.M., Cordeau, J.-F., Gendron, B., Laporte, G., « Accelerating Benders Decomposition with Heuristic Master Problem Solutions », *Pesquisa Operacional* 32, 3-19, 2012.

Paquette, J., Bellavance, F., Cordeau, J.-F., Laporte, G., « Measuring Quality of Service in Dial-a-Ride Operations: The Case of a Canadian City », *Transportation* 39, 539-564, 2012.

Coelho, L.C., Cordeau, J.-F., Laporte, G., « The Inventory-Routing Problem with Transshipment », *Computers & Operations Research* 39, 2537-2548, 2012.

Cordeau, J.-F., Maischberger, M., « A Parallel Iterated Tabu Search Heuristic for Vehicle Routing Problems », *Computers & Operations Research* 39, 2033-2050, 2012.

Moccia, L., Cordeau, J.-F., Laporte, G., « An Incremental Tabu Search Heuristic for the Generalized Vehicle Routing Problem with Time Windows », *Journal of the Operational Research Society* 63, 232-244, 2012.

Crevier, B., Cordeau, J.-F., Savard, G., « Integrated Operations Planning and Revenue Management for Rail Freight Transportation », *Transportation Research Part B* 46, 100-119, 2012.

Contreras, I., Cordeau, J.-F., Laporte, G., « Benders Decomposition for Large-Scale Uncapacitated Hub Location », *Operations Research* 59, 1477-1490, 2011.

Perugia, A., Moccia, L., Cordeau, J.-F., Laporte, G., « Designing a Home-to-Work Bus Service in a Metropolitan Area », *Transportation Research Part B* 45, 1710-1726, 2011.

Cordeau, J.-F., Laporte, G., Moccia, L., Sorrentino, G., « Optimizing Yard Assignment in an Automotive Transshipment Terminal », *European Journal of Operational Research* 215, 149-160, 2011.

## **6. PRÉSENTATIONS SCIENTIFIQUES**

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

Adulyasak, Y., Cordeau, J.-F., Jans, R., « Optimization-Based Large Neighborhood Search for the Production Routing Problem », *Odysseus 2012 - Fifth International Workshop on Freight Transportation and Logistics*, Mykonos, Grèce, mai 2012.

Tirado, G., Hvattum, L.M., Fagerholt, K., Cordeau, J.-F., « Heuristics for Stochastic and Dynamic Maritime Pickup and Delivery Problems », *Odysseus 2012 - Fifth International Workshop on Freight Transportation and Logistics*, Mykonos, Grèce, mai 2012.

Contardo, C., Cordeau, J.-F., Gendron, B., « A GRASP + ILP Based Heuristic for the Capacitated Location-Routing Problem », *Journées de l'optimisation*, Montréal, mai 2012.

Jena, S.D., Cordeau, J.-F., Gendron, B., « Modeling and Solving a Complex Dynamic Facility Location Problem », *Journées de l'optimisation*, Montréal, mai 2012.

Adulyasak, Y., Cordeau, J.-F., Jans, R., « Formulations and Branch-and-Cut Algorithms for Multi-Vehicle Production and Inventory Routing Problems », *Journées de l'optimisation*, Montréal, mai 2012.

Coelho, L.C., Cordeau, J.-F., Laporte, G., « Consistency in Multi-Vehicle Inventory-Routing », *Journées de l'optimisation*, Montréal, mai 2012.

Muter, I., Cordeau, J.-F., Laporte, G., « A Column Generation Algorithm for the Multi-Depot Vehicle Routing Problem with Inter-Depot Routes », *Journées de l'optimisation*, Montréal, mai 2012.

Sinclair, K., Cordeau, J.-F., Laporte, G., « The Joint Aircraft and Passenger Recovery Problem », *Journées de l'optimisation*, Montréal, mai 2012.

Contreras, I., Cordeau, J.-F., Laporte, G., « Exact Solution of Large-Scale Hub Location Problems with Multiple Capacity Levels », LAND TRANSLOG II, Puerto Varas, Chili, décembre 2011.

Contreras, I., Cordeau, J.-F., Laporte, G., « Exact Solution of Large-Scale Hub Location Problems with Multiple Capacity Levels », Euro Working Group on Locational Analysis XIX, Nantes, France, octobre 2011.

Adulyasak, Y., Cordeau, J.-F., Jans, R., « A hybrid heuristic for the production-routing problem », International Workshop on Lot Sizing, Istanbul, Turquie, août 2011.

Solyali, O., Cordeau, J.-F., Laporte, G., « The impact of modeling on robust inventory management under demand uncertainty », International Workshop on Lot Sizing, Istanbul, Turquie, août 2011.

Hvattum, L.M., Tirado, G., Fagerholt, K., Cordeau, J.-F., « A Stochastic and Dynamic Maritime Pickup and Delivery Problem », Conference for the International Federation of Operational Research Societies, Melbourne, Australie, juillet 2011.

Jena, S.D., Cordeau, J.-F., Gendron, B., « A Mathematical Formulation for the Location of Logging Camps », 34th Council on Forest Engineering Annual Meeting, Québec, juin 2011.

Maischberger, M., Cordeau, J.-F., « Solving Variants of the Vehicle Routing Problem with a Simple Parallel Iterated Tabu Search », International Network Optimization Conference, Hambourg, Allemagne, juin 2011.

## **6.2 Autres présentations**

Cordeau, J.-F., « Benders Decomposition and Logistics Network Design », Winter School on Optimization in Logistics and Transportation, Estoril, Portugal, janvier 2012.

Contreras, I., Cordeau, J.-F., Laporte, G., « Exact Solution of Large-Scale Hub Location Problems with Multiple Capacity Levels », Rotman School of Management, University of Toronto, décembre 2011.

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

Stefan Gollowitzer, University de Vienne, Autriche, « Optimization tools for last mile access networks », 2 mai 2012.

Maria Angélica Salazar Aguilar, HEC Montréal, Canada, « The synchronized arc and node routing problem », 14 mars 2012.

Claudio Contardo, École Polytechnique de Montréal, Canada, « A Dynamic Bike Sharing Balancing Problem », 22 février 2012.



Ibrahim Muter, HEC Montréal, Canada, « Simultaneous Column and Row Generation for Large Scale Linear Programs with Column Dependent Rows », 25 janvier 2012.

Amir Hossein Gharehgozli, Erasmus University, Pays-Bas, « Scheduling Two Automated Stacking Cranes to Handle Container Storage and Retrieval Requests with Precedence Constraints and Not-Given Storage Locations », 6 décembre 2011.

Ola Jabali, École Polytechnique de Montréal, Canada, « Improvements to the Integer  $L$ -shaped Algorithm for the Multi-Vehicle Routing Problem with Stochastic Demands », 10 novembre 2011.

David Novak, The University of Vermont, États-Unis, « Incorporating Varying Trip Purposes and Critical Facility Location into Network Robustness Analysis », 19 octobre 2011.

Ivan Contreras, Université Concordia, Canada, « Exact Solution of Large-Scale Hub Location Problems with Multiple Capacity Levels », 28 septembre 2011.

## **7. PROJETS INDUSTRIELS**

### **7.1 Projets complétés**

Optimisation de l'horaire des trains, Agence métropolitaine de transport, J.-F. Cordeau, G. Laporte, S. Lynch, 2011-2012.

Optimisation des tournées de véhicules, Robert Transport, J.-F. Cordeau, M.-E. Rancourt, J. Roy, 2009-2011.

### **7.2 Projets en cours**

Planification du transport en commun, Taxibus de Salaberry-de-Valleyfield, J.F. Cordeau, K. Hébert, G. Laporte

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

## **8. DIPLÔMÉS**

### **8.1 Doctorat**

Claudio Contardo, Département d'informatique et de recherche opérationnelle, Université de Montréal, « Models and Algorithms for the Capacitated Location-Routing Problem », 173 pages, 2011 (J.-F. Cordeau, B. Gendron).

## **8.2 Maîtrise**

Jean-Michel Gébran, HEC Montréal, « Un outil de gestion dynamique des tournées de véhicules pour une entreprise de fabrication et de distribution de produits alimentaires », 133 pages, 2011, (J.-F. cordeau, J. Roy).

Andrée-Eve Brochu, HEC Montréal, « L'intégration du problème de zone avancée-réserve lors de la conception d'une zone de préparation des commandes dans un centre de distribution », 186 pages, 2011, (J.-F. Cordeau).