

RAPPORT D'ACTIVITÉS

1<sup>er</sup> juin 2016 – 31 mai 2017

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

<http://chairelogistique.hec.ca>

Juin 2017

## **AVANT-PROPOS**

Ce onzième rapport d'activités de la Chaire en logistique et en transport couvre la période allant du 1<sup>er</sup> juin 2016 au 31 mai 2017. Au cours de cette période, l'équipe de la Chaire a produit quatre publications scientifiques ainsi que 10 présentations lors de congrès scientifiques ou de séminaires universitaires. La Chaire a de plus accueilli six visiteurs étrangers et elle a co-organisé sept séminaires universitaires. En 2016-2017, trois étudiants à la maîtrise ont obtenu leur diplôme sous la direction du titulaire de la Chaire et six stagiaires postdoctoraux ont été recrutés. Pendant la même période, deux projets industriels ont débuté, un autre s'est poursuivi, et un quatrième s'est terminé.

Jean-François Cordeau  
Titulaire de la Chaire 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. Depuis le 1<sup>er</sup> juin 2016, elle constitue une chaire institutionnelle financée par HEC Montréal.

### **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  
Département de gestion des opérations et de la logistique  
HEC Montréal

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

### **2.2 Stagiaires post-doctoraux**

Camilo Ortiz-Astorquiza, mai 2017 –

Amira Dems, mai 2017 –

Simon Thevenin, mars 2017 –

Benjamin Shelbourne, novembre 2016 –

Carlos Luna Mota, septembre 2016 –

Bruno Petrato Bruck, juin 2016 –

### **2.3 Étudiants au doctorat**

Khalid Amghar, Département d'informatique et de recherche opérationnelle, Université de Montréal, « Modèles multi-flots pour les problèmes de tournées de véhicules », (J.-F. Cordeau, B. Gendron).

Masoud Chitsaz, HEC Montréal, « Assembly Inventory Routing Problems » (J.-F. Cordeau, R. Jans).

Matthieu Gruson, HEC Montréal, « Quality of Service in Lot Sizing », (J.-F. Cordeau, R. Jans).

Carlos Zetina, Université Concordia, « Network Design Problems » (I. Contreras, J.-F. Cordeau).

### **2.4 Étudiants à la maîtrise**

Louis-Pierre Trottier, HEC Montréal, « Une méthode de planification des tournées de navires », (J.-F. Cordeau).

### **2.5 Étudiants visiteurs**

Larissa Faria, Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro, Brazil, May 1st, 2017 to August 1st, 2018.

Raphael Kramer, Università di Modena e Reggio Emilia, Italy, March 15 to August 15, 2017.

Sandra Huber, Helmut Schmidt University, Hamburg, Germany, September 15 to December 15, 2016.

Arthur Mahéo, Australian National University, Australia, August 15 to November 15, 2016.

Pedro Luis Miranda, Federal University of São Carlos, Brazil, May 19, 2016 to April 30, 2017.

## 2.6 Chercheurs visiteurs

André Gustavo dos Santos, Universidade Federal de Viçosa, Brazil, July 18 to 22, 2016.

## 3. FINANCEMENT

### 3.1 Financement accordé à la Chaire

La Chaire bénéficie d'un financement annuel de 151 700 \$.

### 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	45 000 \$	2014-2019
	Supplément d'accélération	40 000\$	2014-2017
Jean-François Cordeau Raf Jans Gilbert Laporte	Méthodes d'optimisation appliquées à la planification intégrée de la production et de la distribution, FRQNT – Projet de recherche en équipe	39 000\$	2013-2016

## 4. PUBLICATIONS

Jena, S.D., Cordeau, J.-F., Gendron, B., « Lagrangian Heuristics for Large-Scale Dynamic Facility Location with Generalized Modular Capacities », *INFORMS Journal on Computing* 29, 388-404, 2017.

Parragh, S.N., Cordeau, J.-F., « Branch-and-Price and Adaptive Large Neighborhood Search for the Truck and Trailer Routing Problem with Time Windows », *Computers & Operations Research* 83, 28-44, 2017.

Gullhav, A.N., Cordeau, J.-F., Hvattum, L.M., Nygreen, B., « Adaptive Large Neighborhood Search Heuristics for Multi-tier Deployment Problems in Clouds », *European Journal of Operational Research* 259, 829-846, 2017.

Beezão, A.C., Cordeau, J.-F., Laporte, G., Yanasse, H.H., « Scheduling Identical Parallel Machines with Tooling Constraints », *European Journal of Operational Research* 257, 834-844, 2017.

## 5. PRÉSENTATIONS SCIENTIFIQUES

### 5.1 Présentations lors de colloques

Chitsaz, M., Cordeau, J.-F., Jans, R., « A Matheuristic for Assembly, Production and Inventory Routing Problems », Optimization Days, Montréal, mai 2017.

Zetina, C., Contreras, I., Cordeau, J.-F., « A Benders based algorithm for the uncapacitated multicommodity network design problem », Optimization Days, Montréal, mai 2017.

Gruson, M., Cordeau, J.-F., Jans, R., « A comparison of formulations for the three-level lot sizing and transportation problem », Optimization Days, Montréal, mai 2017.

Amghar, K., Cordeau, J.-F., Gendron, B., « GVNS heuristic for the traveling salesman problem with time windows – minimizing completion time », Optimization Days, Montréal, mai 2017.

Vié, M.-S., Zufferey, N., Cordeau, J.-F., « Optimizing the Standardization of Car Cables », 18ème congrès annuel de la Société française de recherche opérationnelle et d'aide à la décision (ROADEF), Metz, France, février 2017.

Markov, I., Maknoon, Y., Cordeau, J.-F., Varone, S., Bierlaire, M., « Waste collection inventory routing with non-stationary stochastic demands », Fifth Symposium of the European Association for Research in Transportation, Delft, Pays-Bas, septembre 2016.

Neves-Moreira, F., Almada-Lobo, B., Guimaraes, L., Cordeau, J.-F., Jans, R., « Tackling a large production-routing problem in a vertical meat store chain », International Workshop on Lot Sizing, Hannovre, Allemagne, août 2016.

Gruson, M., Cordeau, J.-F., Jans, R., « The impact of service level constraints in deterministic lot sizing with backlogging », International Workshop on Lot Sizing, Hannovre, Allemagne, août 2016.

Laurainne, P., Jobin, M.-H., Cordeau, J.-F., Ame, S., Kurtz, J.-E., Gourieux, B., Becker, G., « Optimisation du parcours patient en hôpital de jour en oncohématologie par simulation intégrée à une démarche kaizen », 8ème Conférence francophone en gestion et ingénierie des systèmes hospitaliers, Casablanca, Maroc, juillet 2016.

Bruck, B.P., Cordeau, J.-F., Iori, M., « A practical time slot management problem in attended home delivery », ROUTE 2016, Rambouillet, France, juin 2016.

## **5.2 Séminaires de la Chaire (organisés conjointement avec la Chaire de recherche du Canada en distributique)**

Pedro Luis Miranda Lugo, « A Decomposition Heuristic for the Production Routing Problem in a Make-to-Order Company », 29 mars 2017.

Masoud Chitsaz, « A Unified Decomposition Matheuristic for Assembly, Production and Inventory Routing », 28 février 2017.

Benjamin C. Shelbourne, « The vehicle routing problem with release and due dates », 15 février 2017.

Jorge Mendoza, « Electric vehicle routing problems with non-linear charging functions », 9 novembre 2016.

Sandra Huber, « Determining the order of neighborhood operators in a Variable Neighborhood Search: A study on the Swap-Body Vehicle Routing Problem », 19 octobre 2016.

Arthur Mahéo, « BusPlus: Hub and shuttle public transit system for Canberra », 12 octobre 2016.

Luigi Moccia, « Models for technology choice in a transit corridor », 29 août 2016.

## **7. PROJETS INDUSTRIELS**

### **7.1 Projets en cours**

Locomotive Assignment and Routing, Canadian National Railway, C. Ortiz-Astorquiza, J.-F. Cordeau, E. Frejinger.

Pad Planning, Canadian National Railway, B.P. Bruck, J.-F. Cordeau, E. Frejinger.

Ship Routing, Canada Steamship Lines, J.-F. Cordeau, L.-P. Trottier.

### **7.2 Projet terminés**

Optimisation de la gestion d'une flotte de taxis électriques, Taxelco, J.-F. Cordeau, C. Robinson La Rocca.



## **8. DIPLÔMÉS**

### **8.1 Maîtrise**

Thi Xuan Hoa Du, HEC Montréal, Electronic Commerce Distribution and Fulfillment in Canada: The Case of a Large Canadian Retailer », 144 pages, 2017 (J.-F. Cordeau).

Charly Robinson La Rocca, HEC Montréal, « Algorithmes d'optimisation pour la gestion d'une flotte de taxis électriques », 84 pages, 2017 (J.-F. Cordeau).

Khalid Amghar, Département d'informatique et de recherche opérationnelle, Université de Montréal, « Une heuristique de recherche à voisinage variable pour le problème du voyageur de commerce avec fenêtres de temps: Minimisation du temps du retour au dépôt », 63 pages, 2016 (B. Gendron, J.-F. Cordeau).