Chaire en logistique
et en transport
HEC MONTRÉAL

RAPPORT D'ACTIVITÉS

1er juin 2021 – 31 mai 2022

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 2022

AVANT-PROPOS

Ce 16e rapport d'activités de la Chaire en logistique et en transport couvre la période allant du 1er juin 2021 au 31 mai 2022. Au cours de cette période, l'équipe de la Chaire a produit cinq publications scientifiques ainsi que 20 présentations lors de congrès scientifiques ou de séminaires universitaires. La Chaire a de plus accueilli trois visiteurs étrangers et elle a co-organisé deux séminaires universitaires. Pendant la même période, un projet industriel a démarré et trois se sont poursuivis. Un étudiant a par ailleurs reçu un prix pour ses réalisations scientifiques.

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 produis 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 1er avril 2006 dans le cadre du Programmes des chaires de recherche du Canada. Depuis le 1er 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

Aldair Alvarez Diaz, octobre 2020 –

Dorian Dumez, octobre 2021 –

Said Rahal, juin 2021 –

Ramesh Ramasamy Pandi, janvier 2021 –

Lingxiao Wu, janvier 2021 –

Simon Belieres, janvier 2020 – juin 2021

Mark Poon, juillet 2021 – mai 2022

2.3 Étudiants au doctorat

Khalid Amghar, Université de Montréal, « Modèles multi-flots pour les problèmes de tournées de véhicules », (J.-F. Cordeau, B. Gendron).

Nicolas Cabrera Malik, HEC Montréal, « Problèmes de tournées de véhicules et de techniciens », (J.-F. Cordeau, J. Mendoza).

Ali Kermani, HEC Montréal, « Problèmes combinés de planification de production et de tournées de véhicules », (J.-F. Cordeau, R. Jans).

Duy Tan Nguyen, HEC Montréal, « Supply Chain Management », (Y. Adulyasak, J.-F. Cordeau).

Charly Robinson La Rocca, Université de Montréal, « Apprentissage automatique en transport ferroviaire », (J.-F. Cordeau, E. Frejinger).

Sina Shahnejat Bushehri, HEC Montréal, « Modèles de partage de ressources en transport », (J.-F. Cordeau, R. Jans).

Koray Yenal, HEC Montréal, « Problèmes d'expansion de réseaux multi-périodes », (J.-F. Cordeau, R. Jans).

2.4 Étudiants visiteurs

Dario Vezzali, Università di Modena e Reggio Emilia, Italie, 28 mai au 30 novembre 2022.

Patrick Stokkink, École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suisse, 27 avril au 24 août 2022.

Diana Carolina Guzman Cortés, Universidad de La Sabana, Colombie, 4 mars au 4 juillet 2022.

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*	73 000 $	2019-2024
M. Rönnqvist Jean-François Audy Jean-François Cordeau	Voyage Route Optimization for Ocean Going Vessels by Balancing Cost, Fuel Consumption and CO2 Emissions, MITACS Accelerate/True North Marine	178 972 $	2019-2021
Bernard Gendron Jean-François Cordeau Teodor Gabriel Crainic Elkafi Hassini Matthew J. Roorda	Data Intelligence for Logistics, CRSNG/PROMPT/Purolator – *Recherche et développement en collaboration*	291 979 $	2019-2024

4. PRIX ET DISTINCTIONS

Augusto Queirós Novais Award, Portuguese Association of Operational Research, « Solving a large multi-product production-routing problem with delivery time windows », F. Neves-Moreira, B. Almada-Lobo, J.-F. Cordeau, L. Guimarães, R. Jans, 2021.

5. PUBLICATIONS

Cabrera, N., Cordeau, J.-F., Mendoza, J.E., « The Doubly Open Park-and-loop Routing Problem », *Computers & Operations Research*, *Computers & Operations Research* 143, 105761, 2022.

Miranda, P.L., Cordeau, J.-F., Frejinger, E., « A Time-Space Formulation for the Locomotive Routing Problem at the Canadian National Railways », *Computers & Operations Research* 139, 105629, 2022.

Cordeau, J.-F., Klibi, W., Nickel, S., « Logistics Network Design », in *Network Design with Applications to Transportation and Logistics*, T.G. Crainic, M. Gendreau and B. Gendron (eds), Springer, New York, 599-625, 2021.

Hellsten, E., Koza, D.F., Contreras, I., Cordeau, J.-F., Pisinger, D., « The Transit Time Constrained Fixed Charge Multi-commodity Network Design Problem », *Computers & Operations Research* 136, 105511, 2021.

Ruf, M., Cordeau, J.-F., « Adaptive Large Neighborhood Search for Integrated Planning in Railroad Classification Yards », *Transportation Research Part B* 150, 26-51, 2021.

6. PRÉSENTATIONS SCIENTIFIQUES

6.1 Présentations lors de colloques

Cabrera, N., Cordeau, J.-F., Mendoza, J., « Solving the doubly open park-and-loop routing problem via column generation », Optimization Days, Montréal, mai 2022.

Robinson La Rocca, C., Cordeau, J.-F., Frejinger, E., « Minimizing Entropy to Discover Good Solutions to Recurrent Mixed Integer Programs », Optimization Days, Montréal, mai 2022.

Dumez, D., Cordeau, J.-F., Jans, R., « A stochastic production-distribution problem with a choice of transportation lead time », Optimization Days, Montréal, mai 2022.

Bongiovanni, C., Osorio, C., Cordeau, J.-F., « Enhancing general-purpose simulation-based optimization algorithms via mixed integer linear programming: A case study in autonomous ridesharing », Optimization Days, Montréal, mai 2022.

Alvarez, A., Cordeau, J.-F., Jans, R., « Stochastic Vehicle Routing with Consistency Requirements », Optimization Days, Montréal, mai 2022.

Thevenin, S., Wu, L., Adulyasak, Y., Cordeau, J.-F., « Scalable stochastic dual dynamic programming (SDDP) approaches for supply chain applications », Optimization Days, Montréal, mai 2022.

Shahnejat-Bushehri, S., Kermani, A., Arslan, O., Cordeau, J.-F., Jans, R., « A vehicle routing problem with workload balancing for home delivery of COVID-19 tests », Optimization Days, Montreal, May 2022.

Guzmán-Cortés, D.C., Rancourt, M.-E., Cordeau, J.-F., Guerrero, W.J., Ortiz-Astorquiza, C., « Reverse procurement auctions: a cost-effective procurement approach in humanitarian logistics », Optimization Days, Montréal, mai 2022.

Ramasamy Pandi, R., Adulyasak, Y., Cordeau, J.-F., Rousseau, L.-M., « Solving the Online Stochastic Dial-a-ride Problem using Graphics Processing Unit », Optimization Days, Montréal, mai 2022.

Mahéo, A., Belieres, S., Adulyasak, Y., Cordeau, J.-F., « Unified Branch-and-Benders-Cut for Two-Stage Stochastic Mixed-Integer Programs: Application to the Two-Stage TSP with Outsourcing », Odysseus 2021 – Eighth International Workshop on Freight Transportation and Logistics, Tangier, Maroc, mai 2022.

Mendoza, J.E., Cabrera, N., Cordeau, J.-F., « Solving a large-scale park-and-loop technician routing problem: the case of a public utility », Odysseus 2021 – Eighth International Workshop on Freight Transportation and Logistics, Tanger, Maroc, mai 2022.

Alvarez, A., Cordeau, J.-F., Jans, R., « Production Routing with Consistency Requirements », Odysseus 2021 – Eighth International Workshop on Freight Transportation and Logistics, Tanger, Maroc, mai 2022.

Hajli, K., Rönnqvist, M., Audy, J.-F., Cordeau, J.-F., Dadouchi, C., Warya, G., Ngo, T., « Prediction of fuel consumption of bulk carriers based on historical routes, meteorological data and vessel characteristics », Odysseus 2021 – Eighth International Workshop on Freight Transportation and Logistics, Tanger, Maroc, mai 2022.

Sharif, N., Rönnqvist, M., Cordeau, J.-F., Audy, J.-F., Warya, G., Ngo, T., « Inverse Optimization for Vessel Route Planning with Multiple Conflicting Objectives », Odysseus 2021 – Eighth International Workshop on Freight Transportation and Logistics, Tanger, Maroc, mai 2022.

Nguyen, D.T., Khern-Am-Nuai, W., Adulyasak, Y., Cordeau, J.-F., « Framework for Affinity-Based Personalized Review Recommendation », 32nd Annual POMS Conference, conférence en ligne, avril 2022.

Bongiovanni, C., Kaspi, M., Cordeau, J.-F., Geroliminis, N., « A Machine Learning-Driven Metaheuristic for Autonomous Ride-Sharing Operations », Urban Mobility Simulation and Optimization Workshop, conférence en ligne, novembre 2021.

Alvarez, A., Cordeau, J.-F., Jans, R., « The Consistent Production Routing Problem », International Workshop on Lot Sizing 2021, conférence en ligne, août-septembre 2021.

Chitsaz, M., Cordeau, J.-F., Jans, R., « Multi-Product Production Routing Problems with Big and Small Time Buckets », Canadian Operational Research Society 2021 Annual Conference, conférence en ligne, juin 2021.

Belieres, S., Mahéo, A., Adulyasak, Y., Cordeau, J.-F., « Unified Branch-and-Benders-Cut for Two-Stage Stochastic Mixed-Integer Programs », Canadian Operational Research Society 2021 Annual Conference, conférence en ligne, juin 2021.

Wu, L., Adulyasak, Y., Cordeau, J.-F., Wang, S., « Vessel Service Planning in Seaports », Canadian Operational Research Society 2021 Annual Conference, conférence en ligne, juin 2021.

6.2 Séminaires de la Chaire (organisés conjointement avec le CIRRELT, le GERAD et la Chaire de planification des opérations dans la chaîne logistique)

Said Rahal, « Decision Rule-Based Methods for Multistage Adaptive Optimization », 20 avril 2022.

Lingxiao Wu, « Vessel Planning in Seaports », 13 octobre 2021.

7. PROJETS INDUSTRIELS

7.1 Projets en cours

Integrated Logistics Network Design, Hydro-Québec, Y. Adulyasak, O. Arslan., J.-F. Cordeau,

Voyage Route Optimization for Ocean Going Vessels by Balancing Cost, Fuel Consumption and CO2 Emissions, True North Marine, J.-F. Audy, J.-F. Cordeau, M. Rönnqvist.

Real-time Learning and Optimization for Parallel Automated Robotic Cooking Systems, YPC Technologies, Y. Adulyasak, J.-F. Cordeau.

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