Chaire en logistique et en transport
HEC MONTRÉAL

RAPPORT D'ACTIVITÉS

1er juin 2023 – 31 mai 2024

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 2024

AVANT-PROPOS

Ce 18e rapport d'activités de la Chaire en logistique et en transport couvre la période allant du 1er juin 2023 au 31 mai 2024. Au cours de cette période, l'équipe de la Chaire a produit neuf publications scientifiques ainsi que 14 présentations lors de congrès scientifiques. La Chaire a de plus accueilli deux visiteurs étrangers et elle a co-organisé un séminaire universitaire. Pendant la même période, trois projets industriels se sont poursuivis et un autre s'est terminé. Enfin, un étudiant au doctorat a obtenu son diplôme.

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

Farzad Avishan, juin 2023 –

Mario Basallo, octobre 2022 –

Milad Elyasi, juillet 2023 –

Paula Metzker Soares, janvier 2023 –

Weiquan Wang, mai 2023 –

Fuliang Wu, septembre 2022 –

Dorian Dumez, octobre 2021 – septembre 2023

2.3 Étudiants au doctorat

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

Kaoutar Hajli, Université Laval, « Modèles de prévision de la consommation de carburant pour des navires transocéaniques », (M. Rönnqvist, J.-F. Cordeau).

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

Juan Sebastian Riveros Perez, HEC Montréal, « Vehicle Routing for Recycling », (J.-F. Cordeau, J. Mendoza).

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

Nazanin Sharif, Université Laval, « Ship Routing Optimization with Safety Considerations », (M. Rönnqvist, J.-F. Cordeau).

Ziyuan Sun, Université Concordia, « Facility Location Problems », (C. Contardo, J.-F. Cordeau).

2.4 Étudiante à la maîtrise

Béatrice Hajjar, Université de Montréal, « Modèles d'optimisation stochastique pour le routage de locomotives », (J.-F. Cordeau, E. Frejinger).

2.5 Étudiants visiteurs

Benedetta Ferrari, Università di Modena e Reggio Emilia, Italie, 2 janvier au 12 février 2024.

Arnaud Wohlfrom, École Nationale de l'Aviation Civile, France, 13 mars au 25 août 2023.

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 $	2019-2025
Okan Arslan Yossiri Adulyasak Jean-François Cordeau	Integrated Logistics Network Design at Hydro-Québec, MITACS Accelerate/Hydro-Québec	185 000 $	2021-2024
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. PUBLICATIONS

Alvarez, A., Cordeau, J.-F., Jans, R., « The Consistent Vehicle Routing Problem with Stochastic Customers and Demands », *Transportation Research Part B* 186, 102968, 2024.

Mahéo, A., Belieres, S., Adulyasak, Y., Cordeau, J.-F., « Unified Branch-and-Benders-Cut for Two-Stage Stochastic Mixed-Integer Programs », *Computers & Operations Research* 164, 106526, 2024.

Gruson, M., Cordeau, J.-F., Jans, R., « Split Demand and Deliveries in an Integrated Three-Level Lot Sizing and Replenishment Problem », *Computers & Operations Research* 161, 106434, 2024.

Baldacci, R., Coniglio, S., Cordeau, J.-F., Furini, F., « A Numerically-exact Algorithm for the Bin Packing Problem », *INFORMS Journal on Computing* 36, 141-162, 2024.

Cordeau, J.-F., Iori, M., Vezzali, D., « A Survey of Attended Home Delivery and Service Problems with a Focus on Applications », *4OR* 21, 547-583, 2023.

Cabrera, N., Cordeau, J.-F., Mendoza, J.E., « Solving the Park-and-loop Routing Problem by Branch-price-and-cut », *Transportation Research Part C* 157, 104369, 2023.

Belieres, S., Adulyasak, Y., Cordeau, J.-F., « Scheduling Multi-staged Jobs on Parallel Identical Machines and a Central Server with Sequence-dependent Setup Times: An Application to an Automated Kitchen », *Computers & Operations Research* 160, 106387, 2023.

Smilowitz, K., Cordeau, J.-F., Thomas, B., Pisinger, D., Yin, Y., Campbell, A.M., « Special Issue on Emerging Topics in Transportation Science and Logistics », *Transportation Science* 57, 839-842, 2023.

Basallo-Triana, M., Bravo-Bastidas, J.J., Contreras, I., Cordeau, J.-F., Vidal-Holguín, C.J., « Intermodal Hub Network Design with Generalized Capacity Constraints and Non-synchronized Train-truck operations », *Transportation Research Part B* 174, 102770, 2023.

5. PRÉSENTATIONS SCIENTIFIQUES

5.1 Présentations lors de colloques

Cabrera, N., Cordeau, J.-F., Mendoza, J.E., « The Workforce Scheduling and Routing Problem with Park-and-loop », Odysseus 2024 – Ninth International Workshop on Freight Transportation and Logistics, Carmona, Espagne, mai 2024.

Mendoza, J.E., Wu, L., Mdimagh, A., Adulyasak, Y., Cordeau, J.-F., « Tractor electrification and charging infrastructure deployment on a container port: a Benders decomposition approach », Odysseus 2024 – Ninth International Workshop on Freight Transportation and Logistics, Carmona, Espagne, mai 2024.

Kermani, A., Cordeau, J.-F., Jans, R., « The Impact of Service Levels in Stochastic Production Routing with Adaptive Routing », Odysseus 2024 – Ninth International Workshop on Freight Transportation and Logistics, Carmona, Espagne, mai 2024.

Hajjar, B., Miranda, P., Cordeau, J.-F., Frejinger, E., « Towards More Resilient Solutions to the Locomotive Routing Problem », Journées de l'optimisation, Montréal, mai 2024.

Kermani, A., Cordeau, J.-F., Jans, R., « Investigating Different Service Levels in the Context of the Stochastic Production Routing Problem with Adaptive Routing », Journées de l'optimisation, Montréal, mai 2024.

Avishan, F., Dems, A., Adulyasak, Y., Arslan, O., Cordeau, J.-F., « Multi-Depot Inventory Routing Problem with Heterogeneous Vehicles: Delivery and Backhauling », Journées de l'optimisation, Montréal, mai 2024.

Basallo Triana, M.J., Cordeau, J.-F., Vidyarthi, N., « Intermodal Hub Network Design with Commodity-Dependent Hub Capacities », Journées de l'optimisation, Montréal, mai 2024.

Vezzali, D., Cordeau, J.-F., Iori, M., « A Survey of Attended Home Delivery and Service Problems with a Focus on Applications », Optimization 2023 Conference, Aveiro, Portugal, juillet 2023.

Wu, L., Adulyasak, Y., Cordeau, J.-F., Mdimagh, A., Mendoza, J.E., « Heavy-duty Truck Electrification with Charging Infrastructure Decisions », INFORMS Transportation and Logistics Society Second Triennial Conference, Chicago, juillet 2023.

Cabrera, N., Cordeau, J.-F., Mendoza, J.E., « Solving the Technician Park-and-loop Routing Problem by Branch-price-and-cut », INFORMS Transportation and Logistics Society Second Triennial Conference, Chicago, juillet 2023.

Stokkink, P., Cordeau, J.-F., Geroliminis, N., « A Column Generation Approach to the Crowd-Shipping Problem with Transfers », INFORMS Transportation and Logistics Society Second Triennial Conference, Chicago, juillet 2023.

Hajli, K., Rönnqvist, M., Dadouchi, C., Audy, J.-F., Cordeau, J.-F., Warya, G., Ngo, T., « Fuel prediction model based on historical voyages and meteorological data: A case of a set of sister bulk carriers », World Conference on Transportation Research, Montréal, juillet 2023.

Hajli, K., Rönnqvist, M., Cordeau, J.-F., Audy, J.-F., Dadouchi, C., Warya, G., Ngo, T., « Fuel consumption prediction models for different types of bulk carriers based on historical voyages, meteorological data and vessel characteristics », CIGI Qualita MOSIM 2023, Trois-Rivières, Canada, juin 2023.

Sharif, N., Rönnqvist, M., Cordeau, J.-F., Audy, J.-F., « Maritime Vessel Routing problems with safety concerns – A review », CIGI Qualita MOSIM 2023, Trois-Rivières, Canada, juin 2023.

5.2 Séminaire de la Chaire (organisé conjointement avec le GERAD)

Albert H. Schrotenboer, Eindhoven University of Technology, « Adaptive Multistage Stochastic Programming », 9 novembre 2023.

6. PROJETS INDUSTRIELS

6.1 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.

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

6.2 Projet terminé

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

7. DIPLÔMÉ

7.1 Doctorat

Duy Tan Nguyen, HEC Montréal, « Use of Data for Informed Decision-making: Contributions in Operations and Supply Chain Management », 315 pages, 2023 (Y. Adulyasak, J.-F. Cordeau).