Chaire en logistique et en transport
HEC MONTRÉAL

RAPPORT D'ACTIVITÉS

1er juin 2022 – 31 mai 2023

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 2023

AVANT-PROPOS

Ce 17e rapport d'activités de la Chaire en logistique et en transport couvre la période allant du 1er juin 2022 au 31 mai 2023. Au cours de cette période, l'équipe de la Chaire a produit 10 publications scientifiques ainsi que 18 présentations lors de congrès scientifiques ou de séminaires universitaires. La Chaire a de plus accueilli trois visiteurs étrangers et elle a co-organisé trois séminaires universitaires. Pendant la même période, quatre projets industriels se sont poursuivis. Pour l'un de ces projets, le titulaire de la chaire et dix collaborateurs ont remporté le Prix de la pratique décerné par la Société canadienne de recherche opérationnelle en mai 2023. Le titulaire de la chaire et quatre autres collaborateurs ont également remporté un prix pour une publication conjointe en juin 2022.

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

Mario Basallo, octobre 2022 –

Dorian Dumez, octobre 2021 –

Paula Metzker Soares, janvier 2023 –

Weiquan Wang, mai 2023 –

Fuliang Wu, septembre 2022 –

Aldair Alvarez Diaz, octobre 2020 – septembre 2022

Said Rahal, juin 2021 – décembre 2022

Ramesh Ramasamy Pandi, janvier 2021 – octobre 2022

Lingxiao Wu, janvier 2021 – octobre 2022

2.3 Étudiants au doctorat

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).

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

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

Simen Tung Vadseth, Norwegian University of Science and Technology, Norvège, 4 octobre au 21 décembre 2022.

Dario Vezzali, Università di Modena e Reggio Emilia, Italie, 28 mai au 30 septembre 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
Okan Arslan Yossiri Adulyasak Jean-François Cordeau	Integrated Logistics Network Design at Hydro-Québec, MITACS Accelerate/Hydro-Québec	185 000 $	2021-2024
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 $	2019-2022
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

Prix de la pratique, Société canadienne de recherche opérationnelle, « Weather Routing for Maritime Vessels », M. Rönnqvist, N. Sharif, K. Hajli, G. Warya, T. Ngo, M. Brousseau, B. Hatter, J.-F. Audy, J.-F. Cordeau, C. Dadouchi, P. Flisberg, 2023.

Best Application Paper, 10th International Federation of Automatic Control Conference on Manufacturing Modelling, Management and Control, « A Vehicle Routing Problem with Time Windows and Workload Balancing for COVID-19 Testers: A Case Study », S. Shahnejat-Bushehri, A. Kermani, O. Arslan, J.-F. Cordeau, R. Jans, 2022.

5. PUBLICATIONS

Ghanei, S., Contreras, I., Cordeau, J.-F., « A Two-stage Stochastic Collaborative Intertwined Supply Network Design Problem Under Multiple Disruptions », *Transportation Research Part E* 170, 102944, 2023.

Cordeau, J.-F., Iori, M., Mendes, N.F.M., Nelli, D., Tedeschi, R., « Minimizing User Inconvenience and Operational Costs in a Dial-a-Flight Problem for Flying Safaris », *INFOR* 61, 104-140, 2023.

Shahnejat-Bushehri, S., Kermani, A., Arslan, O., Cordeau, J.-F., Jans, R., « A Vehicle Routing Problem with Time Windows and Workload Balancing for COVID-19 Testers: A Case Study », *IFAC-PapersOnLine* 55, 2920-2925, 2022.

Thevenin, S., Adulyasak, Y., Cordeau, J.-F., « Stochastic Dual Dynamic Programming for Multi-Echelon Lot-sizing with Component Substitution », *INFORMS Journal on Computing* 34, 3151-3169, 2022.

Wu, L., Adulyasak, Y., Cordeau, J.-F., Wang, S., « Vessel Service Planning in Seaports », *Operations Research* 70, 2032-2053, 2022.

Alvarez, A., Cordeau, J.-F., Jans, R., « The Consistent Production Routing Problem », *Networks* 80, 356-381, 2022.

Nguyen, D.T., Adulyasak, Y., Cordeau, J.-F., Ponce, S., « Data-driven operations and supply chain management: established research clusters from 2000 to early 2020 », *International Journal of Production Research* 60, 5407-5431, 2022.

Bongiovanni, C., Kaspi, M., Cordeau, J.-F., Geroliminis, N., « A Machine Learning-driven Two-phase Metaheuristic for Autonomous Ridesharing Operations », *Transportation Research Part E* 165, 102835, 2022.

Máximo, V.R., Cordeau, J.-F., Nascimento, M.C.V., « An Adaptive Iterated Local Search Heuristic for the Heterogeneous Fleet Vehicle Routing Problem », *Computers & Operations Research* 148, 105954, 2022.

Ruf, M., Cordeau, J.-F., Frejinger, E., « The Load Planning and Sequencing Problem for Double-Stack Trains », *Journal of Rail Transport Planning & Management* 23, 100337, 2022.

6. PRÉSENTATIONS SCIENTIFIQUES

6.1 Présentations lors de colloques

Robinson La Rocca, C., Cordeau, J.-F., Frejinger, E., « One-shot learning for MIPs with SOS1 constraints », Canadian Operational Research Society Annual Conference / Optimization Days, Montréal, mai 2023.

Gruson, M., Cordeau, J.-F., Jans, R., « Split demand and deliveries in an integrated three-level lot sizing and replenishment problem », Canadian Operational Research Society Annual Conference / Optimization Days, Montréal, mai 2023.

Dumez, D., Cordeau, J.-F., Jans, R., « Stochastic lead times and stochastic demand in a production-distribution problem », Canadian Operational Research Society Annual Conference / Optimization Days, Montréal, mai 2023.

Kermani, A., Cordeau, J.-F., Jans, R., « A Progressive Hedging-based Matheuristic for the Stochastic Production Routing Problem with Adaptive Routing », Canadian Operational Research Society Annual Conference / Optimization Days, Montréal, mai 2023.

Wang, X., Arslan, O., Cordeau, J.-F., Delage, E., « Robust Probabilistic Envelope Constrained Programming for Ultra-fast Delivery », Canadian Operational Research Society Annual Conference / Optimization Days, Montréal, mai 2023.

Cabrera, N., Cordeau, J.-F., Mendoza, J., « Solving the Park-and-loop Routing Problem by Branch-price-and-cut », Canadian Operational Research Society Annual Conference / Optimization Days, Montréal, mai 2023.

Basallo Triana, M.J., Cordeau, J.-F., Vidyarthi, N., « Intermodal hub network design with probabilistic service level constraints », Canadian Operational Research Society Annual Conference / Optimization Days, Montréal, mai 2023.

Boivin, S., Boez, N., Cordeau, J.-F., Desaulniers, G., Frejinger, E., « Decision support system for customer requests using stochastic optimisation », Canadian Operational Research Society Annual Conference / Optimization Days, Montréal, mai 2023.

Rönnqvist, M., Cordeau, J.-F., Audy, J.-F., Dadouchi, C., Sharif, N., Hajli, K., Flisberg, P., Warya, G., Ngo, T., Brousseau, M., Hatter, B., « Weather Routing for Maritime Vessels », Canadian Operational Research Society Annual Conference / Optimization Days, Montréal, mai 2023.

Nascimento, M.C.V., Máximo, V.R., Cordeau, J.-F., « AILS: A Framework to Vehicle Routing Problems », DIMACS Workshop on Computational Approaches to Vehicle Routing, Piscataway, NJ, mai 2023.

Stokkink, P., Cordeau, J.-F., Geroliminis, N., « A Column Generation Approach to the Crowdshipping Problem with Transfers », Transportation Research Board 102nd Annual Meeting, Washington DC, janvier 2023.

Dumez, D., Cordeau, J.-F., Jans, R., « A tree-search heuristic for a stochastic one-warehouse multi-retailer problem with multiple transportation modes », International Workshop on Lot Sizing, Oslo, août 2022.

Adulyasak, Y., Thevenin, S., Cordeau, J.-F., « Multi-Echelon Inventory Management with Component Substitution Using Stochastic Dual Dynamic Programming », POMS International Conference 2022, Budapest, juin-juillet 2022.

Robinson La Rocca, C., Cordeau, J.-F., Frejinger, E., « Minimizing Entropy to Discover Good Solutions to Recurrent Mixed Integer Programs », 19th International Conference on the Integration of Constraint Programming, Artificial Intelligence, and Operations Research, Los Angeles (online presentation), juin 2022.

Shahnejat-Bushehri, S., Kermani, A., Arslan, O., Cordeau, J.-F., Jans, R., « A Vehicle Routing Problem with Time Windows and Workload Balancing for COVID-19 Testers: A Case Study », 10th IFAC Conference on Manufacturing Modelling, Management and Control, Nantes, juin 2022.

6.2 Autres présentations

Cordeau, J.-F., « The Park-and-loop Technician Routing Problem », Operations Research and Engineering Management Department, Southern Methodist University, Dallas, Texas, avril 2023.

Cordeau, J.-F., « The Park-and-loop Technician Routing Problem », Department of Mathematics, Simon Fraser University, Vancouver, mars 2023.

Cordeau, J.-F., « The Park-and-loop Technician Routing Problem », School of Management, Shanghai University, juin 2022.

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

Mario Basallo, HEC Montréal, « Analytical Estimation of the Operational Performance of a Rail-road Transshipment Yard », 20 avril 2023.

Dorian Dumez, HEC Montréal, Canada, « A Tree-Search Heuristic for a Stochastic Production-Distribution Planning with Transportation Mode-Dependent Lead Times », 22 mars 2023.

Simen Tung Vadseth, « A Branch-and-cut Embedded Matheuristic for the Inventory Routing Problem », 1er décembre 2022.

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, B. Hajjar, P. Miranda, C. Ortiz-Astorquiza.