

## Séminaire scientifique des étudiants de la CTT – 2023

Cet événement permettra de vous familiariser avec des travaux en cours à la Chaire en transformation du transport

**Mardi, 11 avril 2023, de 9h00 à 12h30**

En présentiel ([UdeM, CIRRELT, salle 5441](#)) et en ligne ([lien TEAMS\\*](#))

\* ID de la réunion : 275 818 255 224 | Code secret : KohWKS

### PROGRAMME DU SÉMINAIRE

**9h00 Mots d'ouverture**

**Martin Trépanier** (Professeur et titulaire de la CTT, Polytechnique Montréal)

**9h10 Estimation et analyse du kilométrage annuel des véhicules québécois**

**Amaury Philippe** (Professionnel de recherche, Polytechnique Montréal)

**9h30 Analyse des données de la SAAQ pour parvenir à un système de transport durable**

**Frédéric Lavictoire** (Étudiant à la maîtrise, Université de Montréal)

**9h50 Scénarios d'utilisation de centres de distribution pour les livraisons urbaines**

**François Sarrazin** (Stagiaire postdoctoral, Université de Montréal)

**10h10 Livraisons l'hiver à Montréal, quelles réalités pour les livreurs à vélo-cargo ?**

**Suzanne Pirie** (Étudiante au doctorat, Polytechnique Montréal)

**10h30 Pause**

**10h50 Estimation des destinations des usagers du transport collectif à l'aide des cartes à puce**

**Ikram Selmi** (Étudiante à la maîtrise, Polytechnique Montréal)

**11h10 Fluctuations spatio-temporelles des temps de déplacement en bus**

**Yuxuan Wang** (Étudiante au doctorat, Polytechnique Montréal)

**11h30 A methodological framework to develop optimal sets of driving cycles for a region**

**Asad Yarahmadi** (Étudiant au doctorat, Polytechnique Montréal)

**11h50 A slope scaling heuristic for the multiperiod strategic planning of carbon capture and sequestration**

**Gabriel Homsy** (Étudiant au doctorat, Université de Montréal)

## PROGRAMME DÉTAILLÉ

### 9h00 Mots d'ouverture

**Martin Trépanier** (Professeur et titulaire de la CTT, Polytechnique Montréal)

### 9h10 Estimation et analyse du kilométrage annuel des véhicules québécois

**Amaury Philippe** (Professionnel de recherche, Polytechnique Montréal)

Résumé : La composition de la flotte québécoise de véhicules est assez bien définie, notamment grâce aux données recensées par la SAAQ. Cependant, il n'y a présentement pas de connaissance sur le kilométrage annuel de ces véhicules. À l'aide de données transactionnelles fournies par la SAAQ, le projet a pour but d'estimer le kilométrage, pour chaque véhicule et à chaque année. Des analyses pourront alors être menées pour étudier les variations des distances parcourues selon différentes variables, telles que le temps, la zone géographique, le type de véhicule, ou encore les attributs des propriétaires.

### 9h30 Analyse des données de la SAAQ pour parvenir à un système de transport durable

**Frédéric Lavictoire** (Étudiant à la maîtrise, Université de Montréal)

Résumé : En analysant les millions de données de la SAAQ récoltées annuellement de 2011 à 2021, il est possible d'exposer des tendances qui nuisent à la consommation énergétique du système de transport au Québec. Notamment, on observe que le nombre de véhicules s'accroît et que le parc automobile s'alourdit, particulièrement à cause de la masse croissante de la grande majorité des modèles en plus d'un transfert des usagers de voitures légères vers des voitures plus lourdes. On constate également la très faible proportion que représentent les véhicules électriques, soulignant ainsi la nécessité d'adapter les politiques et les infrastructures actuelles pour accélérer la transition énergétique.

### 9h50 Modélisation des stratégies de partage d'entrepôts et des tournées de livraison à vélo dans la région de Montréal

**François Sarrazin** (Stagiaire postdoctoral, Université de Montréal)

Résumé : La logistique urbaine est devenue plus importante au fil des ans, car une plus grande part de la population mondiale vit dans les grandes agglomérations. Cela est particulièrement vrai dans un domaine où le commerce électronique est de plus en plus utilisé et où la prise de conscience de la nécessité de réduire les externalités de transport pour lutter contre le réchauffement climatique est plus importante. Dans cette présentation, nous évaluons le potentiel de réduction des coûts et des émissions de CO2 dans l'industrie de la livraison par messagerie en partageant les entrepôts entre différentes entreprises de livraison. Nous envisageons également une plus grande utilisation des vélos cargos (VC), plus mobiles et plus écologiques. Nous testons un modèle d'optimisation de la réduction des coûts sur des données pour la livraison de messagerie dans la région métropolitaine de Montréal, Canada. Les résultats montrent une réduction des coûts et des émissions de GES (de plus de 30 %) lorsque les entrepôts sont partagés entre différentes entreprises de messagerie et lorsque des VC sont utilisés. Nous définissons un rapport entre la distance maximale entre un lieu de ramassage ou de livraison et le dépôt (entrepôt) utilisé et la distance totale parcourue. Les résultats montrent qu'un tel ratio a un impact significatif sur les gains apportés par l'utilisation des VC. La vitesse maximale des véhicules a également un impact significatif sur les résultats.

### 10h10 Livraisons l'hiver à Montréal, quelles réalités pour les livreurs à vélo-cargo ?

**Suzanne Pirie** (Étudiante au doctorat, Polytechnique Montréal)

Résumé : L'objectif de cette étude est d'évaluer les conditions de travail des livreurs à vélo-cargo à Montréal, en prenant en compte à la fois les conditions particulières rencontrées selon les saisons à Montréal, mais aussi en prenant en compte les équipements (ou manque d') utilisés et les pratiques des livreurs.

Plus particulièrement, les deux questions de recherches ciblées pour ce papier sont :

- Quels sont les principaux risques pour la santé et sécurité des livreurs ?
- Comment est perçu le métier de livreur à vélo-cargo et leur environnement de travail par des personnes qui n'exercent pas ce métier ?

### 10h30 Pause

#### 10h50 Estimation des destinations des usagers du transport collectif à l'aide des cartes à puce

**Ikram Selmi** (Étudiante à la maîtrise, Polytechnique Montréal)

Résumé : Il s'agit de bonifier un algorithme d'imputation des destinations des voyageurs en utilisant les données des cartes à puce ayant les informations de leurs embarquements uniquement, On vise également de valoriser les comportements des usagers TC lors de l'identification des paramètres et de mesurer l'impact de la pandémie sur leurs comportements et habitudes de déplacement pendant cette période. En fonction des résultats de l'algorithme, on tente à construire les matrices des distances pour les lignes de Tramway et certaines lignes de bus et à représenter les profils de charge des arrêts.

#### 11h10 Fluctuations spatio-temporelles des temps de déplacement en bus

**Yuxuan Wang** (Étudiante au doctorat, Polytechnique Montréal)

Résumé : Ce projet évalue la variabilité des temps et des vitesses de déplacement en bus sur l'île de Montréal pour la société de transport et pour les usagers à l'aide d'un outil d'analyse et de visualisation des données GTFS-RT. Ces indicateurs permettent d'identifier les endroits potentiellement problématiques, afin de viser une amélioration du service.

#### 11h30 A methodological framework to develop optimal sets of driving cycles for a region

**Asad Yarahmadi** (Étudiant au doctorat, Polytechnique Montréal)

Résumé : According to the ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, in Quebec, road transport generated 43.3% of GHG emissions in 2019. Driving cycles are used to represent typical driving behaviors and to calculate vehicle emissions. Up to now, studies have shown that weather and road types are the two most critical exogenous factors that cause variability in driving behaviors. This research aims to develop a model to determine the optimal number of driving cycles in an urban area. Montreal will be used as a case study. In the previous steps of this study, machine learning techniques were used to identify weather and road types. A road type includes road segments having similar influences on driving speed, and a weather type comprises weather conditions in that drivers have similar driving behavior. In this research, a regression model will be developed to determine the road factors that impact driving behaviors, as synthesized by driving cycles. Then, the most representative driving cycles for a road type in different weather conditions are identified. Finally, the optimal number of driving cycles for an urban is determined using the similarity of generated driving cycles in all weather and road types.

#### 11h50 A slope scaling heuristic for the multiperiod strategic planning of carbon capture and sequestration

**Gabriel Homsy** (Étudiant au doctorat, Université de Montréal)

Résumé : In order to meet the target of the Paris Agreement to keep global warming below 1-2 degrees Celsius, global efforts are currently underway to decarbonize all sectors of economic activity. At the regional, national, and international levels, studies unanimously conclude that a combination of strategies will be necessary to reach carbon neutrality by 2050, including energy efficiency measures, industrial product and process changes, alternative energy sources and materials, bioenergy, and carbon capture and storage (CCS).

In particular, global energy and economy studies indicate that net-zero targets will not be fully achievable without capturing CO<sub>2</sub> emissions from the atmosphere, and either storing them underground in geological formations (geological CO<sub>2</sub> sequestration), storing them temporarily in living organisms such as plants and trees (biological CO<sub>2</sub> sequestration), or reusing them to synthesize materials or fuels (CO<sub>2</sub> utilization). The present study focuses on the multiperiod strategic planning of carbon capture and geological sequestration (CCS), which involves capturing CO<sub>2</sub> at emitter sites and transporting it to geological sequestration sites, where it is to be injected underground for long term storage. In this work, we focus on the transportation of large CO<sub>2</sub> volumes via pipelines. From an operations research standpoint, such a CCS problem exhibits the characteristics of facility location problems (sources and sink decisions) and of network design problems (pipeline decisions). To account for multiple sources of data uncertainty, this problem may be solved hundreds or thousands of times to assess the impact on costs and overall CO<sub>2</sub> capture potential. In that context, reaching high-quality solutions in reasonable time is paramount for practitioners. As commercial solvers struggle to provide high-quality solutions under these time constraints, we propose a slope scaling heuristic based on previous works for single period CCS and network design problems. This heuristic iteratively approximates the cost of design variables, generates improved upper bounds with the aid of a dynamic programming algorithm, has long-term memory strategies for search intensification and diversification, and has a final improving phase where a restricted model is solved. Computational experiments show that the proposed slope scaling heuristic generates better solutions than CPLEX for the majority of our instances, at a fraction of the time.

## NOS PARTENAIRES

