



Avis de Soutenance

Monsieur Zhihao PENG

Présentera ses travaux en soutenance

Soutenance prévue le **jeudi 18 juillet 2019** à 13h30

Lieu : UTBM, rue Thierry Mieg, 90010 Belfort Cedex

Salle : A206

Titre des travaux : Optimisation par essais particulières pour la logistique urbaine

Ecole doctorale : SPIM - Sciences Physiques pour l'Ingénieur et Microtechniques

Section CNU : 61

Unité de recherche : FEMTO-ST Franche Comté Electronique Mécanique Thermique et Optique - Sciences et Technologies

Directeur de thèse : Marie-Ange MANIER

Codirecteur de thèse : Hervé MANIER HDR NON HDR

Soutenance : Publique A huis clos

Membres du jury :

<u>Nom</u>	<u>Qualité</u>	<u>Etablissement</u>	<u>Rôle</u>
Mme Marie-Ange MANIER	Maître de Conférences	Université de Technologie de Belfort-Montbéliard	Directeur de thèse
M. Van-Dat CUNG	Professeur des Universités	Institut Polytechnique de Grenoble	Rapporteur
M. Khaled HADJ HAMOU	Professeur des Universités	INSA Lyon	Rapporteur
M. Hervé MANIER	Maître de Conférences	Université de Technologie de Belfort-Montbéliard	Co-directeur de thèse
M. Christian PRINS	Professeur des Universités	Université de Technologie de Troyes	Examineur
Mme Christelle BLOCH	Maître de Conférences	IUT Belfort Montbéliard	Examineur

Résumé de la thèse (en français) :

Dans cette thèse, nous nous intéressons à la gestion des flux de marchandises en zone urbaine aussi appelée logistique du dernier kilomètre, et associée à divers enjeux d'actualité : économique, environnemental, et sociétal. Quatre principaux acteurs sont concernés par ces enjeux : chargeurs, clients, transporteurs et collectivités, ayant chacun des priorités différentes (amélioration de la qualité de service, minimisation de la distance parcourue, réduction des émissions de gaz à effet de serre, ...). Face à ces défis dans la ville, un levier d'action possible consiste à optimiser les tournées effectuées pour la livraison et/ou la collecte des marchandises. Trois types de flux urbains sont considérés : en provenance ou à destination de la ville, et intra-urbains. Pour les flux sortants et entrants dans la ville, les marchandises sont d'abord regroupées dans un entrepôt situé en périphérie urbaine. S'il existe plusieurs entrepôts, le problème de planification associé est de type Location Routing Problem (LRP). Nous en étudions une de ses variantes appelée Capacitated Location Routing Problem (CLRP). Dans cette dernière, en respectant la contrainte de capacité imposée sur les véhicules et les dépôts, la localisation des dépôts et la planification des tournées sont considérées en même temps. L'objectif est de minimiser le coût total qui est constitué du coût d'ouverture des dépôts, du coût d'utilisation des véhicules, et du coût de la distance parcourue. Pour tous les flux, nous cherchons également à résoudre un problème de tournées de type Pickup and Delivery Problem (PDP), dans lequel une flotte de véhicules effectue simultanément des opérations de collecte et de livraison. Nous nous sommes focalisés sur deux de ses variantes : la variante sélective où toutes les demandes ne sont pas toujours satisfaites, dans un contexte de demandes appairées et de sites contraints par des horaires d'ouverture et fermeture (Selective Pickup and Delivery Problem with Time Windows and Paired Demands, ou SPDPTWPD). La seconde variante étudiée est l'extension de la première en ajoutant la possibilité d'effectuer les transports en plusieurs étapes par l'introduction d'opérations d'échanges des marchandises entre véhicules en des sites de transfert (Selective Pickup and Delivery with Transfers ou SPDPT). Les objectifs considérés pour ces deux variantes de PDP sont de maximiser le profit et de minimiser la distance. Chaque problème étudié fait l'objet d'une description formelle, d'une modélisation mathématique sous forme de programme linéaire, puis d'une résolution par des méthodes exactes, heuristiques et/ou métaheuristiques. En particulier nous avons développé des algorithmes basés sur une métaheuristique appelée Particle Swarm Optimization, que nous avons hybridée avec de la recherche locale. Les approches sont validées sur des instances de différentes tailles issues de la littérature et/ou que nous avons générées. Les résultats sont analysés de façon critique pour mettre en évidence les avantages et inconvénients de chaque méthode.

Abstract (in English):

In this thesis, we are interested in the management of goods flows in urban areas, also called last mile logistics, and associated with various current issues: economic, environmental, and societal. Four main stakeholders are involved by these challenges: shippers, customers, carriers and local authorities, each with different priorities (improving service quality, minimizing the travelling distance, reducing greenhouse gas emissions, etc.). Faced with these challenges in the city, one possible action lever is to optimize the routes for the pickup and/or delivery of goods. Three types of urban flows are considered: from or to the city, and intra-urban. For outgoing and incoming flows into the city, the goods are first grouped in a warehouse located on the suburban area of the city. If there are several warehouses, the associated planning problem is the Location Routing Problem (LRP). We are studying one of its variants called the Capacitated Location Routing Problem (CLRP). In this problem, by respecting the capacity constraint on vehicles and depots, the location of depots and route planning are considered at the same time. The objective is to minimize the total cost, which consists of the cost of opening depots, the cost of using vehicles, and the cost of the travelling distance. For all flows, we are also looking to solve a Pickup and Delivery Problem (PDP), in which a fleet of vehicles simultaneously carries out pickup and delivery operations. We focus on two of its variants: the selective variant where not all requests are satisfied, in a context of paired demands and time windows on sites (Selective Pickup and Delivery Problem with Time Windows and Paired Demands, or SPDPTWPD). The second studied variant is the extension of the first one by adding the possibility of carrying out transport in several stages by introducing operations for the exchange of goods between vehicles at transfer sites (Selective Pickup and Delivery with Transfers or SPDPT). The considered objectives for these two variants of PDP are to maximize profit and to minimize distance. Each studied problem is formally described, mathematically modelled as a linear program and then solved by exact, heuristic and/or metaheuristic methods. In particular, we have developed algorithms based on a metaheuristic called Particle Swarm Optimization, which we have hybridized with local search operators. The approaches are validated on instances of different sizes from the literature and/or on instances that we have generated. The results are critically analyzed to highlight the advantages and drawbacks of each method.