

Proposition cadre de Recherche

INRIA – LOG’ISSIMO

Contexte :

Du fait de la digitalisation des échanges, La Poste, comme tous les opérateurs, fait face à une baisse inexorable de son activité historique de courrier. Dans ce contexte, un enjeu clef pour La Poste est de trouver des relais de croissance afin de maintenir et développer son activité.

Notre domaine d’activité stratégique est la livraison de marchandises aux professionnels, avec des flux qui oscillent de 3 colis à 3 palettes. Nous proposons des solutions logistiques du premier et du dernier kilomètre, performantes pour les petites ou grandes entreprises et les collectivités.

Un maillage est composé de 76 agences, de 13 500 tournées quotidiennes, ce qui nous permet de transporter plus de 35 millions d’objets par jour.

Le développement de Log’issimo soulève des questions de structuration et d’accompagnement du développement de l’activité. Au-delà du passage à l’échelle des process et des ressources, nous faisons face à des enjeux forts d’explicitation de notre modèle logistique propre, notamment afin de le combiner avec le modèle historique.

De nombreuses questions stratégiques se posent qui pourraient faire l’objet d’un accompagnement sur plusieurs dimensions comme sur nos performances :

- **Organisationnelles afin de piloter au mieux notre maillage et avec le juste stock via nos infrastructures logistiques.** *L’offre de Log’issimo s’appuie sur des infrastructures qui ont été pensées au départ pour trier du courrier et gérer du colis, et non des marchandises plus volumineuses. Une réflexion est ainsi à mener sur l’adaptation de ces infrastructures afin d’être en situation d’opérer efficacement l’activité logistique. La question concerne au premier chef les agences/entrepôts tant au niveau de leur maillage global en France que de l’implantation physique. Il concerne également les moyens de transport engagés avec leurs caractéristiques.*
- **Diminuer les émissions de CO2 au meilleur cout complet.** *Afin que l’offre de Log’issimo soit un succès, il faut s’assurer que les différents services proposés sont cohérents avec le positionnement historique de La Poste et permettent de se différencier de la concurrence, en intégrant l’ensemble de la RSE dans nos activités y compris la gestion des flux retours de nos clients et de limiter le gaspillage (Optimisation stockage, Mutualisation des commandes et mutualisation maximale des moyens de transports à tous les niveaux pour faciliter l’utilisation de circuits uniques du dernier et du 1er km)*
- **Analyser et anticiper les points de ruptures de charges existants et/ ou possibles via de nouveaux clients ou de nouvelles prestations.** *Via nos outils de gestion et nos systèmes d’informations. Toute activité logistique nécessite pour être piloté de s’appuyer sur des indicateurs de performance adaptés. L’enjeu est ainsi de déterminer sur la base des solutions logistiques identifiées quels peuvent être les KPI les plus pertinents pour manager cette nouvelle activité logistique.*

Le périmètre de l’étude porte sur l’ensemble du territoire pour une durée de 3 ans. Il s’agit de proposer des modèles mathématiques ad-hoc permettant de déterminer un réseau logistique optimal en termes économique et environnemental, Ces modèles seront résolus à l’aide d’algorithmes d’optimisation adaptés intégrant des techniques d’intelligence artificielle et d’optimisation.

Sujet :

Cette thèse vise à répondre à trois grandes questions : i) Comment concevoir un réseau logistique performant tant en termes économiques qu’écologiques ?; ii) Comment adapter ce réseau en fonction de nouvelles demandes (localisation des marchandises, circuits d’acheminement) ?; iii) Quels KPIs définir, au-delà des solutions proposées par les méthodes d’aide à la décision, pour piloter efficacement le réseau ?

Les problèmes traités dans cette thèse appartiennent à deux grandes classes de problèmes d’optimisation en transport. A un niveau tactique et global, il s’apparente à un problème de conception de réseau de services logistiques (Belieres et al (2021), Belieres et al (2022)). Dans ce problème, un operateur logistique cherche à positionner dans un réseau logistique des produits de façon à honorer les commandes des clients. Le réseau logistique à concevoir est un réseau de distribution à plusieurs échelons composé différents types d’entrepôts et de sites de clients, et ce de manière rentable. Comme ces produits sont de petite taille par rapport à la capacité des véhicules, la consolidation est une stratégie efficace pour réduire les coûts de transport. Plus

précisément, il s'agit d'acheminer les produits de manière à ce que les véhicules transportent plusieurs produits à la fois, chaque produit pouvant provenir d'un site différent et être destiné à un client différent. Au niveau opérationnel et local, il s'agit d'un problème d'élaboration de tournées avec livraison et ramassage (Parragh et al (2006), Koç et al. (2020)). Ce problème consiste à élaborer un ensemble de tournées issues d'une plateforme logistique permettant de réaliser un ensemble de requêtes de transport caractérisées par un point d'enlèvement et un point de livraison des marchandises. Après avoir modéliser mathématiquement les problèmes, les travaux de thèse viseront à développer des approches heuristiques combinant des techniques d'intelligence artificielle et de programmation mathématique. Un des principaux défis dans cette thèse seront de résoudre ces problèmes pour les instances de très grande taille fournie par Log'issimo en des temps de calculs raisonnables, notamment lorsque, partant d'une situation initiale, de nouvelles demandes en transport sont considérées.

Le plan de travail de cette thèse sera le suivant :

Tout d'abord, fournir un état de l'art complet les problèmes de conception de réseau de services logistiques et d'élaboration de tournées avec livraison et ramassage. Cet état de l'art permettra de faire le point sur les problèmes, les modèles et les méthodes développés dans la littérature, et de positionner le projet par rapport aux études existantes.

Deuxièmement, développer les modèles mathématiques ad-hoc prenant en compte les spécificités du cas proposé par Log'issimo puis concevoir, implémenter et évaluer des heuristiques combinant des techniques d'intelligence artificielle et de programmation mathématique associées aux modèles.

Finalement, développer les KPIs s'appuyant sur les solutions fournies permettant le pilotage de l'activité.

Références

Belieres, S., Hewitt, M., Jozefowicz, N., & Semet, F. (2021). A time-expanded network reduction matheuristic for the logistics service network design problem. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 147, 102203.

Belieres, S., Hewitt, M., Jozefowicz, N., & Semet, F. (2022). Meta partial benders decomposition for the logistics service network design problem. *European Journal of Operational Research*, 300(2), 473-489.

Koç, Ç., Laporte, G., & Tükenmez, İ. (2020). A review of vehicle routing with simultaneous pickup and delivery. *Computers & Operations Research*, 122, 104987.

Parragh, S. N., Doerner, K. F., & Hartl, R. F. (2006). A survey on pickup and delivery models part ii: Transportation between pickup and delivery locations. *Journal für Betriebswirtschaft*, 58, 81-117.