

## La logistique collaborative

Sabine Limbourg

Les déplacements urbains de marchandises représentent 20 à 30 % de l'ensemble des véhicules-kilomètres à l'intérieur d'une zone métropolitaine. Ils apportent des avantages économiques à la société mais sont également responsables d'externalités négatives telles que la congestion, la pollution, les accidents et le bruit.

Casablanca bénéficie d'infrastructures routières telles que des nationales ou des avenues qui permettent aux véhicules routiers d'effectuer plus ou moins efficacement en fonction de la congestion leurs livraisons. Toutefois, la majorité de ces véhicules, vu leur taille, pourront difficilement livrer dans certains quartiers dotés de rues voire de ruelles étroites. Ces quartiers nécessitent une logistique fine.

Cette diversité en termes d'infrastructures de transport est aussi présente dans les villes wallonnes où les centres historiques sont souvent pavés et piétonniers. Pour desservir ces centres, des vélos voire des tricycles, souvent électriques, sont de plus en plus utilisés en Wallonie. On peut par exemple citer le coursier wallon à Mons et à Namur ou Rayon 9 Liège.

Tout comme le vélo n'est pas le moyen idéal pour relier les villes ; le camion peut de moins en moins être utilisé pour livrer les centres villes à cause d'une infrastructure non adaptée mais aussi à cause des normes environnementales de plus en plus strictes. Les différents opérateurs de transports doivent donc collaborer-coopérer. Les coursiers doivent coopérer avec les transporteurs routiers, ferroviaires et fluviaux. On est dans une coopération logistique horizontale, c'est-à-dire une coopération entre deux ou plusieurs entreprises actives au même niveau de la chaîne logistique.

L'objectif d'une logistique collaborative et coopérative est de générer conjointement un profit en mettant en commun les ressources, en partageant et en tirant parti des forces et des capacités spécifiques des entreprises participantes.

### ***Question : Quels sont les avantages d'une logistique collaborative ?***

Les opportunités sont liées aux coûts et la productivité (meilleure utilisation des installations de stockage, augmentation des facteurs de charge et diminution du kilométrage à vide), le service à la clientèle (fréquence des livraisons, vitesse de livraison, couverture géographique, fiabilité car le vélo a moins de risque de se retrouver coincé dans un embouteillage et flexibilité des livraisons), la position sur le marché, la réduction de la pollution.

La logistique collaborative permet également d'apporter une réponse partielle à la tendance à fragmenter les flux de marchandises. En effet, le commerce électronique et la réduction des inventaires tendent à fragmenter les flux, les livraisons sont plus fréquentes, les délais sont plus courts, les volumes plus petits et le nombre de retour augmente.

***Question : Quels sont les inconvénients d'une logistique collaborative ?***

Le premier désavantage est lié à la rupture de charge à chaque fois que le colis doit être transféré d'un véhicule à l'autre.

Il faut aussi être conscient que 50 à 70 % des partenariats échouent. Chaque partenaire reste indépendant et donc le risque d'opportunisme reste réel. Bien que l'élaboration d'un plan commun mène à l'atteinte d'un profit maximal de collaboration, certains participants peuvent quand même accroître leurs gains en se retirant de ce plan et, par le fait même, réduire les avantages pour leurs partenaires. Il faut donc offrir aux entreprises participantes des incitations pour ne pas se comporter de manière opportuniste. Pour cela, il faut désigner une partie fiable (logiquement pas un partenaire) qui peut coordonner la coopération et la répartition équitable des coûts et des avantages prévus et imprévus dans lequel les contributions de chaque partenaire sont quantifiées et comptabilisées.

En plus du choix d'un mécanisme de partage, il faut décider de l'organisation opérationnelle, les entreprises partenaires doivent s'entendre sur la stratégie de collaboration, l'affectation des ressources et les indicateurs clés de performance applicables. Ce qui implique un nombre important de négociations. Une autre menace à la durabilité d'une coopération horizontale est l'évolution du pouvoir de négociation relatif des partenaires pendant toute la durée de la collaboration.

La majorité des organisations actives dans le secteur de la logistique et du transport sont des petites et moyennes entreprises. Ce qui peut être une entrave si la coopération nécessite un échange intensif de données.

Finalement, l'espace urbain est sujet à des conflits entre différents acteurs. De fortes densités de population sont liées à une faible tolérance aux infractions et aux perturbations. Les gouvernements municipaux sont de plus en plus incités à réglementer les éléments de la distribution du fret qui relèvent de leur compétence. Les principaux objectifs des collectivités locales sont d'accroître l'attractivité pour générer des avantages par rapport aux autres villes et de minimiser les impacts négatifs sur l'environnement. Les détaillants et les propriétaires de magasins s'intéressent à la réduction des coûts d'approvisionnement et d'élimination associés à la réduction continue de la

capacité de stockage et aux attentes de réduction des délais. Leur but est d'augmenter leur profit. Les consommateurs et les touristes ou les visiteurs s'attendent à avoir une variété de marchandises dans les magasins et des délais de livraison courts. Ils se concentrent sur l'amélioration de la vie urbaine quotidienne, la réduction des émissions sonores et de la pollution.

***Question : Avez-vous des exemples de modèle coopératif réussi ?***

ASTRE : Chaque membre conserve son identité et offre au groupement une diversité de compétences et de savoir-faire. Le but est de mutualiser les échanges de fret pour mieux remplir les camions, mettre en synergie le savoir-faire de chacun afin de créer des solutions en commun et de réaliser des économies d'échelle

Fietskoeriers aux Pays-Bas

Association vélo-train en Suisse

***Question : Quid des emplois liés à la logistique urbaine ?***

La précarité des emplois liés à la logistique est un problème. Toutefois, la fonction de manager Logistique IT a été identifiée comme métier d'avenir par le Forem.

***Question : Quid de l'augmentation des colis dû à l'e-commerce ?***

Il faudrait diminuer la demande de transport pour des produits « inutiles », jetables, ... éduquer les consommateurs afin qu'ils soient conscients de l'impact environnemental de commander des produits de qualité médiocre provenant du bout du monde. Toutefois, les villes sont d'importants consommateurs de produits finis, les habitants doivent être nourris et logés ce qui implique des flux importants liés à alimentation, aux services alimentaires et aux matériaux de construction. De plus, il ne faut pas oublier les activités de logistique inverse liées aux retours de produits, à la collecte des déchets et au recyclage.

***Mot de la fin :***

Étant donné que chaque ville représente un cadre unique avec sa propre prédominance d'infrastructures de transport et son propre choix modal, il ne semble pas y avoir de stratégie globale unique pour améliorer la distribution du fret urbain, mais un ensemble de stratégies reflétant les défis qui sont plutôt uniques pour chaque ville.

## ***Références aux travaux antérieurs***

Transférer une partie du trafic de marchandises vers des modes de transports plus respectueux de l'environnement est un élément clé d'une politique de transport durable de marchandises.

Au niveau stratégique, l'efficacité d'un réseau multimodal dépend de l'emplacement de centres où les marchandises peuvent être transbordées d'un moyen de transport à un autre et de la répartition des flux entre ces différents moyens de transport ([1], [2], [3] et [4]). L'analyse effectuée dans l'article [5] met en évidence les meilleurs choix modaux en termes de réduction des effets négatifs sur l'environnemental ; une méthodologie plus poussée basée sur des analyses de cycle de vie a été effectuée dans le projet [6]. Afin de refléter l'impact réel du transport sur l'environnement, de nouveaux modèles (par ex. : [7] et [8]) couvrant des objectifs économiques et environnementaux doivent être développés. De plus, au niveau tactique, l'accent doit être mis sur la conception et la tarification de réseaux de services pour en assurer la compétitivité. Les modèles développés dans le cadre de l'étude sur le transport intermodal présentée dans [9] et [10] devront être enrichis pour prendre en compte les spécificités des livraisons urbaines.

Au niveau opérationnel, la constitution de conteneurs à partir d'un ensemble de colis fait partie des problèmes de « Cutting and Packing » tels que ceux développés dans les articles [11], [12] et [13]. Le but est de minimiser l'espace inutilisé en respectant les contraintes liées aux modes de transport. L'heuristique présentée dans la publication [13] permet d'obtenir de très bons résultats en des temps de calcul très courts. Un avantage supplémentaire est la prise en compte d'un ensemble très important de contraintes complexes. Les heuristiques et modèles développés dans ces articles peuvent donc servir de base pour maximiser le chargement des véhicules de livraison dans les centres urbains en sélectionnant un ensemble approprié de ces véhicules ou pour résoudre certains problèmes d'e-fulfillment, c'est-à-dire la gestion de toutes les personnes, des processus et de la technologie nécessaires pour livrer une commande en ligne à un client..

Un autre défi de recherche consiste à concevoir un ensemble d'itinéraires de véhicules efficaces en satisfaisant les contraintes spécifiques associées. Les variantes classiques de ces problèmes considèrent que les trajets sont effectués par des véhicules à moteur à combustion interne. Ces véhicules ont une autonomie longue et facile à restaurer par rapport aux véhicules électriques (VE). L'optimisation des itinéraires doit tenir compte des caractéristiques des batteries de ces VE, des biens à transporter, du trafic, des caractéristiques des routes (pentes, état du revêtement, ...). Le niveau d'énergie de la batterie ne peut pas tomber en dessous de zéro, les itinéraires doivent permettre une réduction de la consommation d'énergie, fournir la recharge la plus efficace du véhicule pendant la conduite et la synchronisation de l'accès des véhicules à l'infrastructure de recharge [14]. L'autonomie des EV est particulièrement problématique si l'énergie de la batterie est utilisée pour transporter un

produit dans un environnement à température contrôlée. Cependant, ressource de transport réutilisables (Returnable transport Item, RTI) peuvent être utilisées pour transporter des marchandises de la chaîne du froid, sans avoir besoin d'une batterie. Ces ressources circulent en boucle entre les acteurs d'une chaîne logistique et leur gestion est complexe vu les pertes, les opérations de collecte, de repositionnement, de tri, de manutention, de suivi et de traçabilité ainsi que la coopération nécessaire entre les acteurs des chaînes logistiques. Un modèle et des méthodes de solutions ont été développés dans l'article [15] pour apporter une réponse à l'absence d'outil permettant une meilleure coordination entre les organisateurs de transport et prestataires de services.

- [1] Limbourg, S. & Jourquin, B. (2007). Rail-Road terminal locations: aggregation errors and best potential locations on large networks. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 7(4), 317-334.
- [2] Limbourg, S. & Jourquin, B. (2009). Optimal rail-road container terminal locations on the European network. *Transportation Research. Part E: Logistics and Transportation Review*, 45(4), 551-563.
- [3] Limbourg, S. & Jourquin, B. (2010). Market area of intermodal rail-road container terminals embedded in a hub-and-spoke network. *Papers in Regional Science*, 89 (1), 135-154.
- [4] Santos, BF, Limbourg, S & Carreira JS. (2015) The impact of transport policies on railroad intermodal freight competitiveness—The case of Belgium, *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 34, 230-244.
- [5] Mostert, M., & Limbourg, S. (2016) External Costs as Competitiveness Factors for Freight Transport - A State of the Art. *Transport Reviews*, 36(6), 692-712.
- [6] Merchan, A.L., Léonard, A., Limbourg, S. Mostert, M. (2019) Life cycle externalities versus external costs: The case of inland freight transport in Belgium, *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, Volume 67, 576-595.
- [7] Mostert, M., Caris, A., & Limbourg, S. (2017) Intermodal network design: a three-mode bi-objective model applied to the case of Belgium. *Flexible Services and Manufacturing Journal* 30 (3), 397-420
- [8] Mostert, M., Caris, A., & Limbourg, S., (2017) Road and intermodal transport performance: the impact of operational costs and air pollution external costs. *Research in Transportation Business & Management*, 23, 75-85.
- [9] Tawfik, C. & Limbourg S. (2019) Pricing Problems in Intermodal Freight Transport: Research Overview and Prospects, *Sustainability* 10 (9), 3341
- [10] Tawfik, C. & Limbourg S. (2019) A bilevel model for network design and pricing based on a level-of-service assessment, *Transportation Science*, sous presse.
- [11] Paquay, C., Schyns, M., Limbourg, S. (2016) A mixed integer programming formulation for the three-dimensional bin packing problem deriving from an air cargo application, *International Transactions in Operational Research* 23 (1-2), 187-213
- [12] Paquay, C., Limbourg, S., Oliveira, J.F., Schyns, M. (2017) MIP-based constructive heuristics for the three-dimensional bin packing problem with transportation constraints, *International*

Journal of Production Research 56 (4), 1581-1592

- [13] Paquay, C., Limbourg S. & Schyns M. (2018) A tailored two-phase constructive heuristic for the three-dimensional Multiple Bin Size Bin Packing Problem with transportation constraints, submitted to European Journal of Operational Research, 267(1), 52-64.
- [14] Bay, M. and Limbourg, S. (2015) TSP model for electric vehicle deliveries, considering speed, loading and road grades, Sixth international workshop on Freight Transportation and Logistics (ODYSSEUS 2015)
- [15] Iassinovskaia, G., Limbourg, S., Riane, F. (2017) The inventory-routing problem of returnable transport items with time windows and simultaneous pickup and delivery in closed-loop supply chains, International Journal of Production Economics 183, 570-582.