

Enjeux numériques de la logistique urbaine

Par **Laetitia DABLANC**
IFSTTAR Université Paris-Est

La nouvelle logistique urbaine

La logistique urbaine peut se définir comme toute prestation de service contribuant à gérer efficacement les mouvements de marchandises dans les villes et à apporter des réponses innovantes à la demande (des entreprises, des particuliers) dans le respect de conditions sociales et environnementales de bon niveau (Dablanc, 2019). Elle comprend de multiples opérations physiques telles que la préparation et l'emballage des commandes, le transport et la livraison (y compris à domicile), l'entreposage à court terme des marchandises, la gestion des points de dépôt et d'enlèvement des colis, des retours, des palettes vides et emballages. Ces opérations sont soutenues par un nombre croissant de systèmes d'information et de télécommunication. La logistique urbaine change très rapidement sous l'effet de la sophistication continue des chaînes logistiques globales, des évolutions technologiques et des changements de comportement des consommateurs, de plus en plus friands d'un e-commerce devenu omni-canal. Être livré dans la journée, voire de façon « instantanée » (Dablanc *et al.*, 2017) devient banal dans les grandes métropoles mondiales.

Dans ses déclinaisons les plus innovantes, la logistique urbaine fait appel à des technologies perfectionnées pour accroître la coordination et l'efficacité des opérations de livraison urbaine. Cependant, la façon dont les marchandises sont majoritairement livrées et ramassées dans les villes aujourd'hui reste inefficace, avec de nombreux déplacements surnuméraires et un parc ancien et polluant de véhicules. Afin de réduire les coûts et d'accroître la performance environnementale, on voit émerger des pratiques novatrices, impliquant de nombreux acteurs : entreprises de transport et logistique, fournisseurs de logiciels, promoteurs immobiliers, grande distribution, ainsi que des start-up dans tous les domaines. De nouveaux services logistiques apparaissent dans les villes du monde entier, en particulier dans les zones denses ayant un niveau élevé d'activités comme les centres-villes. Ces pratiques montrent la voie vers une logistique plus durable.

Initiatives entrepreneuriales

De nouveaux concepts, de nouvelles entreprises de logistique urbaine émergent depuis une dizaine d'années en Asie, en Europe et aux États-Unis, et plus récemment dans toutes les régions urbaines du monde, poussées par les révolutions numériques. Des entreprises comme Shurgard ont innové pour la fourniture d'espaces d'entreposage urbains pour les commerçants. Star Service, société française de deux mille livreurs, a inventé la livraison à domicile professionnelle de produits alimentaires aux ménages. En Allemagne, DHL/Deutsche Post a le premier installé des milliers de « Packstations », des casiers automatisés, dans les espaces publics des villes, afin que les envois en ligne puissent être livrés aux clients à tout moment. Dans les villes japonaises, les *takkyubins* (entreprises de messagerie comme Yamato et Sagawa) ont réagi rapidement à l'évolution du comportement des consommateurs et livrent tout, du colis général aux produits surgelés en passant par les bagages personnels volumineux, en augmentant la taille de leurs réseaux, la diversité de leurs services, leur niveau d'efficacité logistique. À Paris et à Londres, des entreprises de vélos-cargos fournissent des services de livraison de colis au dernier kilomètre aux entreprises et aux habitants des zones urbaines. L'utilisation de vélos-cargos présente des avantages pour

l'environnement. On estime que la société parisienne La Petite Reine (groupe Star Service), qui utilise quarante vélos à assistance électrique, économise deux cents tonnes de CO₂ par an par rapport à l'organisation précédente basée sur des véhicules diesel. Les grands messagers, comme La Poste, FedEx ou UPS, font un usage croissant de véhicules de livraison électriques dans les zones urbaines. Les villes américaines voient surgir des micro-services logistiques, comme les « lockers » (casiers automatiques) d'Amazon aux résidents dans les complexes résidentiels, les campus universitaires, ou les supermarchés Whole Foods. Amazon teste, comme beaucoup d'autres, la livraison de colis par drones. Le e-commerçant chinois JD a déjà déployé un réseau régulier de livraison de drones autour de la ville de Xi'an. Les robots terrestres de livraison de Nuro sont testés pour des lignes régulières de livraisons de commandes alimentaires de grands distributeurs en Arizona et au Texas, à destination de ménages périurbains. De petits robots terrestres plus urbains circulent en Californie, en Australie et au Royaume-Uni. Des véhicules autonomes de livraison sont également conceptualisés (Renault EZ Pro), mais très peu sont encore déployés, en raison notamment, comme pour l'ensemble des véhicules autonomes, des restrictions réglementaires ou des problèmes techniques liés au maintien d'un niveau de sécurité très élevé requis pour protéger les autres usagers de la voirie urbaine. Les livraisons « instantanées », à la demande, sont des livraisons faites en moins de deux heures après commande et utilisation d'applications sur smartphone. Sur ce nouveau marché, des sociétés régionales comme Meituan en Chine, Deliveroo en Europe, Swiggy en Inde, IFood au Brésil et Postmates aux États-Unis sont en concurrence avec des sociétés mondiales comme Amazon Prime Now et UberEATS.



Vélo-cargo effectuant une livraison à Paris.

© OLVO

Parce qu'ils utilisent des véhicules électriques ou des modes doux, et pour remplir la promesse de livraisons très rapides, certains de ces services innovants de logistique urbaine requièrent des espaces logistiques proches des consommateurs, notamment dans les zones urbaines denses. Ces

lieux vont de « micro-hubs logistiques » (quelques mètres carrés) à de véritables entrepôts urbains de 5 à 30 000 m². L'identification de disponibilités foncières et immobilières pour ces nouveaux équipements constitue un enjeu fondamental.

Des municipalités encore timides

Les villes sont nombreuses à promouvoir l'innovation en logistique urbaine, avec pour objectifs l'efficacité et/ou le respect de l'environnement. La ville de Reykjavik en Islande a autorisé Flytrex, un concepteur de drones, et le distributeur Aha à organiser une ligne régulière de livraison au-dessus de l'une des baies de la ville. La Poste Suisse exploite la livraison par drones de produits pharmaceutiques en partenariat avec les villes de Zurich et Lugano⁽¹⁾. Les vélos-cargos rencontrent également du succès auprès des villes. Un festival mondial des *cargobikes* a eu lieu à Groningue aux Pays-Bas en juin 2019 et un autre à Dublin en Irlande quelques jours après, soutenus par les municipalités. À Paris, la politique d'innovation logistique a été systématisée *via* la mise en place du « Rolling Lab », un programme d'aide aux start-up de logistique urbaine.

Mais ces politiques d'innovation sont imparfaites. L'essentiel de l'aide à l'innovation des villes européennes se fait *via* des projets européens ou nationaux qui mettent surtout l'accent sur des démonstrateurs, innovants mais de coût élevé et dont la diffusion reste très limitée. Et surtout, les villes voient passer le train rapide des innovations du e-commerce et de ses livraisons sans réaction coordonnée, chaque municipalité en Europe identifiant sa propre politique pour réguler par exemple les plateformes numériques de livraisons ou l'implantation de consignes automatiques dans les espaces publics. Notons aussi que la gestion de la logistique urbaine par des algorithmes d'optimisation publics-privés reste encore étonnamment limitée. Les logiciels d'itinéraires et d'optimisation de tournées ne prennent pas en compte, par exemple, les règles d'accès ou d'horaires de livraison, ou les fermetures de voies liées aux travaux sur voirie.

Les tendances récentes en matière de réglementation d'accès des véhicules de livraison incitent à l'usage, par les municipalités, de technologies plus avancées de gestion du trafic et du contrôle. Les nouvelles règles d'accès que l'on voit apparaître en Europe portent notamment sur l'âge des véhicules de livraison ou la tarification (péage urbain) (Dablanc, Cruz et Montanon, 2018). Les deux peuvent être combinés, comme c'est le cas pour le *congestion pricing* de Londres dans la zone duquel se superpose dorénavant une "Ultra Low Emission Zone" qui impose, pour les véhicules non Euro 6, une somme de £12,50 aux voitures, motos et camionnettes et £100 aux poids lourds. Les péages urbains ne sont pas spécifiques aux véhicules utilitaires alors que de nombreuses zones environnementales ou « zones à faibles émissions » le sont. La *Low Emission Zone* (LEZ) de Londres interdit depuis 2008 l'accès aux camions et grandes camionnettes plus anciens que la norme Euro 4 (camions fabriqués depuis 2001). La règle s'applique à l'intérieur de l'autoroute M25, soit sur environ 1 500 km². Les caméras de contrôle automatique ont accru l'efficacité de la LEZ. Des systèmes de contrôle automatique tels que la reconnaissance automatique des plaques minéralogiques, le contrôle mobile, le positionnement des véhicules et les équipements embarqués ont en effet été introduits dans de nombreuses villes en Asie et en Europe. Cette technologie a un coût et suscite la controverse au sujet de la protection de la vie privée, mais son efficacité contribue à ce que les villes qui ne peuvent l'utiliser en réclament aujourd'hui l'usage auprès du législateur (voir le cas de la France et de la LOM ci-dessous).

La réduction du bruit généré par les livraisons et la promotion des livraisons de nuit (ou en début de matinée et en fin de soirée) sont également un objectif émergent des politiques de fret

(1) Lorsqu'en janvier 2019 un drone a atterri d'urgence sur le lac de Zurich, les autorités municipales ont été associées aux décisions de suspension d'autorisation de voler jusqu'à l'explication de l'accident (un court-circuit).

urbain. D'après une enquête réalisée à New York, les entreprises les plus susceptibles de passer à des livraisons aux heures creuses sont les commerçants qui effectuent leurs propres livraisons (transport pour compte propre) et les destinataires qui ouvrent tard, comme les restaurants (Holguin-Veras, 2008). Aux Pays-Bas, le gouvernement national fournit une aide financière aux opérateurs qui investissent dans des équipements de livraison silencieux, c'est-à-dire des véhicules et des équipements de manutention générant des émissions sonores inférieures à 65 dB, pour les livraisons de nuit dans les supermarchés. Des tests ont montré que les entreprises qui livrent la nuit économisent 30 % des coûts de livraison et 25 % de la consommation de diesel (Sanchez-Diaz, 2017).

Les opérateurs de fret ont besoin d'un accès facile aux zones de chargement et de déchargement dédiées, qu'elles soient publiques ou privées, sur voirie ou hors voirie. Le manque d'espaces de livraison suffisants transfère les opérations de livraison sur les voies ou les trottoirs et entraîne de la congestion et des accidents de la circulation. Dans les zones urbaines et les centres-villes très fréquentés, il faut identifier des espaces de chargement et de déchargement adéquats sur la voie publique et mieux contrôler leur utilisation. Partager ces espaces dans le temps est un bon moyen d'améliorer la capacité de stationnement des camions et fourgonnettes : sur les boulevards principaux de Barcelone, la municipalité consacre les deux voies latérales à la circulation aux heures de pointe, aux livraisons en dehors des heures de pointe et au stationnement résidentiel pendant la nuit. Par ailleurs, depuis 2018, le système AreaDUM oblige les livreurs à s'enregistrer sur une application smartphone. Une fois qu'ils sont arrivés sur la zone de livraison, l'application identifie leur localisation et s'ouvre ensuite une fenêtre de trente minutes pour la livraison.

En France, un projet de loi qui prend en compte certains enjeux de la logistique urbaine

Le projet de loi d'orientation des mobilités⁽²⁾ ne traite guère spécifiquement la logistique urbaine, même si certains articles (sur les véhicules autonomes par exemple) concerneront de fait également la mobilité des marchandises. L'article 17 sécurise les plateformes de services logistiques entre particuliers, appelés « co-transportage de colis », définis comme « l'utilisation en commun, à titre privé, d'une voiture particulière effectuée à titre non onéreux excepté le partage des frais, pour transporter des colis dans le cadre d'un déplacement qu'un conducteur réalise pour son propre compte ». L'article habilite aussi le gouvernement à prendre par ordonnance les mesures permettant d'encadrer l'activité des plateformes d'intermédiation entre des clients détenteurs de fret et des transporteurs (bourses de fret). L'article 20 permet l'établissement par les plateformes de livraison instantanée d'une charte précisant les contours de leur responsabilité sociale sur les coursiers livreurs. L'article 28 permet aux municipalités, mais seulement pour celles qui mettront en place une zone à faibles émissions (ZFE, remplaçant les zones à circulation restreinte), d'instaurer « des dispositifs fixes ou mobiles de contrôle automatisé des données signalétiques des véhicules ». Les villes françaises et allemandes étaient jusque-là les seules des grands pays en Europe qui ne pouvaient utiliser des caméras de contrôle pouvant collecter automatiquement les numéros de plaques des véhicules, système qui a fait ses preuves à Londres et dans les villes italiennes ou espagnoles. Des limites seront mises à leur utilisation, puisqu'il ne pourra pas être possible de contrôler chaque jour « plus de 50 % du nombre moyen journalier de véhicules circulant au sein de la zone ».

(2) Version du 23 mai 2019, à l'issue des débats à l'Assemblée nationale.

Un enjeu de connaissance : accroître l'usage des données massives et l'analyse de données spatiales

L'effort de collecte et de modélisation des données sur le fret urbain reste largement insuffisant dans de nombreuses villes du monde entier. Bien que beaucoup de progrès aient été réalisés au cours de la dernière décennie, les méthodes d'enquête restent hétérogènes, ce qui rend difficile la comparaison des résultats d'une ville à l'autre. En France, le modèle FRETURB (Toilier *et al.*, 2018) a développé une méthodologie bien adaptée aux économies urbaines. Il identifie les besoins en livraisons et enlèvements de marchandises des établissements urbains (le « B2B »⁽³⁾) à partir d'enquêtes exhaustives, mais coûteuses. Ces enquêtes ont révélé un ratio-clé pour les villes françaises : en ce qui concerne le B2B, on compte autant de livraisons urbaines par semaine qu'il y a d'emplois dans une zone métropolitaine (Toilier *et al.*, 2018). Les estimations du Rensselaer Polytechnic Institute montrent que le nombre de livraisons à domicile à New York (autrement dit, le « B2C »⁽⁴⁾) est aujourd'hui aussi important que le nombre de livraisons aux entreprises. Le rapport B2C/B2B semble moins élevé pour les villes européennes mais les données manquent. Selon Gardrat et Cordier (2018), sur 750 000 livraisons et enlèvements par semaine dans l'agglomération lyonnaise, 20 % relèvent du B2C, dont 55 % livrés à domicile, 40 % livrés en points-relais et 5 % livrés en magasin.

Le paradoxe est que les données détaillées, notamment celles du B2C, existent en abondance puisque les opérations de livraison sont désormais entièrement numérisées du côté des chargeurs, distributeurs et prestataires logistiques. Mais les entreprises ou leurs fédérations restent réticentes à fournir ces données aux acteurs publics et à la recherche. Des enquêtes détaillées entièrement prises en charge par le secteur public étant trop coûteuses pour les budgets publics à venir, elles doivent être aujourd'hui complétées par des systèmes plus automatisés de collecte et traitement de données massives. Bates *et al.*, dans un récent article (2018), ont fait une proposition détaillée intéressante en ce sens et ont testé la méthode pour un quartier de Londres.

Optimiser l'espace urbain pour les nouveaux services logistiques

Certaines municipalités acceptent, voire favorisent, le développement de bâtiments multi-activités, avec une logistique au niveau de la rue (ou en souterrain) et d'autres activités aux niveaux supérieurs. Il existe également des entrepôts à plusieurs étages. Le promoteur Prologis construit depuis longtemps des terminaux logistiques de sept à dix étages dans le centre-ville de Tokyo. Un entrepôt à plusieurs étages a été ouvert à Seattle en 2017, un autre à Gennevilliers en janvier 2019. Un « hôtel logistique » (multi-activités, multi-étages, multimodal) de la société d'économie mixte Sogaris a été inauguré à Paris en 2018 (CITYLAB, 2018). L'acceptation de tels projets est de plus en plus conditionnée à des critères environnementaux et une attention particulière est portée à l'insertion des bâtiments dans le tissu urbain. Le développement de « centres de distribution urbaine » a souvent été identifié comme une stratégie intéressante pour réduire les impacts du fret urbain. Ces installations offrent un service de livraisons groupées et mutualisées. Jusqu'à deux cents centres de ce type existaient dans les villes européennes dans les années 1990 et au début des années 2000. Cependant, en raison de coûts d'exploitation élevés, la plupart d'entre eux ont fermé leurs portes lorsque les municipalités ne pouvaient plus les subventionner. Aujourd'hui, quelques CDU fonctionnent, principalement dans des villes de taille moyenne : Bristol au Royaume-Uni, Modène, Padoue et quelques autres villes italiennes, La Rochelle en France, Yokohama au Japon. Ces centres sont coûteux et l'affectation des coûts d'exploitation est difficile.

(3) Pour *business to business*.

(4) Pour *business to consumer*.



Plan de la halle de fret de l'hôtel logistique multimodal Sogaris « Chapelle International ».
©SOGARIS PARIS-LES ESPACES LOGISTIQUES URBAINS et SAGL-Architectes Associés

Pour les formats d'espaces logistiques plus petits (*micro-hubs*), des initiatives privées ou publiques/privées apparaissent. Aux États-Unis, la start-up CloudKitchens/City Storage System convertit des bâtiments urbains abandonnés en espaces pour les secteurs de la *food tech* et de l'économie numérique. Plusieurs villes françaises, notamment Paris et Lyon, ont mis en place un programme d'accueil des espaces logistiques urbains, petites installations de transbordement situées dans les quartiers les plus denses, par exemple dans des parkings souterrains communaux. Ces espaces logistiques sont loués à faible loyer à l'opérateur logistique offrant le mode de livraison le plus écologique. Dans le cadre des appels à projet « Réinventer Paris » ou « Inventons la Métropole du Grand Paris », des projets ont été acceptés qui convertissent certains « délaissés urbains » en espaces logistiques : stations-service abandonnées (porte de Champerret), espaces sous le périphérique (Porte de Pantin), parkings souterrains (Grenier-Saint-Lazare).

Conclusion

Malgré les difficultés de circulation et les coûts liés aux contraintes urbaines, les prestataires logistiques et de transport desservent la grande majorité de leurs clients urbains. De ce point de vue, la logistique urbaine d'aujourd'hui est très efficace. Cependant, cette efficacité a un coût environnemental et social. La mobilité des marchandises représente de 10 à 15 % de tous les transports dans une zone urbaine (en véhicules-kilomètres), mais jusqu'à un tiers, voire davantage, des polluants locaux liés aux transports et des émissions de CO₂ (Coulombel *et al.*, 2018). Les nouveaux livreurs de l'économie numérique, très souvent des auto-entrepreneurs, sont très insuffisamment protégés par le droit social et ont un risque élevé d'accidents de la route (Aguiléra, Dablanç et Rallet, 2018).

Face à ces défis, une nouvelle logistique urbaine a émergé, faisant largement appel aux technologies numériques. Cette logistique vise à répondre à la demande des entreprises urbaines et des consommateurs pour de nouveaux services, tout en apportant des solutions aux préoccupations des villes quant aux impacts environnementaux et sociaux des livraisons urbaines actuelles. Cependant, le rythme d'introduction effective d'une logistique innovante dans les zones urbaines est lent et varie considérablement d'une ville à l'autre. Pour des villes à la logistique urbaine efficace (comme Tokyo) qui intègrent des équipements logistiques dans des zones urbaines très denses, ou des logistiques « intelligentes » de quartier comme dans les centres historiques des villes européennes – où apparaissent des livraisons plus propres et plus silencieuses, des livraisons massifiées, des services de livraison à domicile de haut niveau et des expérimentations *high tech* –, on compte encore nombre de quartiers moins centraux et beaucoup de grandes villes du

monde dont la congestion et les émissions liées au transport de marchandises se maintiennent à des niveaux encore beaucoup trop importants et où le flot de coursiers en deux-roues prenant des risques routiers importants s'accroît. L'avancée des technologies numériques apportera sans doute une première réponse à l'enjeu majeur que constitue une meilleure connaissance des flux de marchandises et de leurs impacts environnementaux, grâce à la collecte beaucoup plus systématique de données aujourd'hui en nombre insuffisant. De meilleures statistiques, une modélisation plus avancée du fret urbain, pourront contribuer à la mise en place d'organisations et de politiques locales sur le transport des marchandises plus adaptées au milieu urbain.

Références

- AGUILÉRA A., DABLANC L. & RALLET A. (2018), "L'envers et l'endroit des plateformes de livraison instantanée, enquête sur les livreurs micro-entrepreneurs à Paris", *Réseaux*, 6.
- BATES O., FRIDAY A., ALLEN J., McLEOD F., CHERRETT T., WISE S., PIECYK M., MARZENA PIOTROWSKA M., BEKTAS T. & NGUYEN T. (2018), "ICT for Sustainable Last-Mile Logistics: Data, People and Parcels", *EPIC series in computing*, ICT4S2018, 5th International Conference on Information and Communication Technology for Sustainability, Volume XXX, 2018, pp. 1-19.
- COULOMBEL N., DABLANC L., GARDRAT M. & KONING M. (2018), "The environmental social cost of urban road freight: Evidence from the Paris region", *Transportation Research Part D*, 63, pp. 514-532.
- DABLANC L. (2019), "City Logistics", *International Encyclopedia of Geography: People, the Earth, Environment and Technology*, Wiley Online Library. Available from: <https://doi.org/10.1002/9781118786352.wbieg0137.pub2>
- DABLANC L., CRUZ C. & MONTENON A. (2018), « Les "zones à émissions réduites" en ville : comment s'adaptent les entreprises de transport de marchandises ? », *Recherche Transports Sécurité*, 10.25578/RTS_ISSN1951-6614_2018-05
- DABLANC L., MORGANTI E., ARVIDSSON N., WOXENIUS J., BROWNE M. & SAIDI N. (2017), "The Rise of On-Demand 'Instant Deliveries' in European Cities", *Supply Chain Forum – an International Journal*, Vol. 18(4), pp. 203-217.
- GARDRAT M. & CORDIER A. (2018), « Un concept original pour mesurer de nouvelles pratiques : Le découplage de l'achat et de la récupération des marchandises », Présentation au 10^e colloque sur les sondages, Lyon, 25 octobre 2018. Disponible sur : http://sondages2018.sfds.asso.fr/assets/Documents/Session12_Transports2_P3_Gardrat.pdf (consulté le 28 mai 2019).
- HOLGUIN-VERAS J. (2008), "Necessary Conditions for Off-hour Deliveries and the Effectiveness of Urban Freight Road Pricing and Alternative Financial Policies in Competitive Markets", *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol 42(2), pp. 392-413.
- SANCHEZ-DIAZ I., GEOREN P. & BROLINSON M. (2017), "Shifting urban freight Deliveries to the off-peak hours: a review of theory and practice", *Transport Reviews*, 37(4), pp. 521-543.
- TOILIER F., GARDRAT M., ROUTHIER J.-L. & BONNAFOUS A. (2018), "Freight transport modelling in urban areas: the French case of the FRETURB model", *Case Studies on Transport Policy*, 6(4), pp. 753-764.