



**HAL**  
open science

# Logistique et plateformes numériques : vers un Internet physique des marchandises

Henri Isaac

► **To cite this version:**

Henri Isaac. Logistique et plateformes numériques : vers un Internet physique des marchandises. Annales des Mines - Enjeux Numériques, 2019, 7. hal-02289240

**HAL Id: hal-02289240**

**<https://hal.science/hal-02289240>**

Submitted on 16 Sep 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Logistique et plateformes numériques : vers un Internet physique des marchandises

Par **Henri ISAAC**  
PSL Université Paris Dauphine  
Dauphine Recherches en Management (DRM)

## Introduction

La mise en réseaux des individus et des marchandises a donné naissance à la fin des années 1990 à une nouvelle forme de commerce : le commerce électronique. Cette transformation du commerce a entraîné une modification des flux d'informations et de marchandises étendant les chaînes logistiques d'approvisionnement jusqu'au client final dans des espaces urbains qui n'ont été ni pensés, ni encore moins organisés, pour les accueillir. Dès lors, l'accroissement des flux liés contribue à dégrader l'espace urbain en augmentant la congestion du trafic, la pollution et les émissions de gaz à effet de serre. Cette organisation logistique apparaît peu soutenable et appelle à une refondation de la logistique des marchandises. Dans cette perspective, l'idée d'organiser les flux de marchandises en s'inspirant de la commutation par paquets sur le réseau Internet offre une perspective nouvelle apte à gérer de tels défis économiques et environnementaux et à garantir une soutenabilité de cette nouvelle forme de commerce. Dans une telle approche, les plateformes logistiques deviendraient des *hubs* intelligents capables de traiter des flux de marchandises indépendants de leurs expéditeurs et de leurs destinataires, pour devenir un maillon d'un Internet physique, seul capable de mutualiser des flux physiques optimisés.

## Le commerce connecté réorganise les flux de marchandises

Le développement du commerce électronique a conduit les entreprises de distribution, issues du monde numérique et de la distribution historique, à livrer le client final directement sur son lieu d'habitation ou de travail. Cette nouvelle forme de commerce modifie profondément les organisations logistiques de la distribution en imposant au distributeur, en plus de la mise à disposition des produits, un service de logistique jusqu'au point de consommation et non au seul point de vente. Cette extension de la chaîne logistique est souvent décrite par la problématique du « dernier kilomètre ». Historiquement, la distribution moderne s'est éloignée des centres urbains pour abaisser ses coûts fonciers et obtenir des surfaces commerciales plus importantes, imposant le support du coût du dernier kilomètre au consommateur en contrepartie d'un accès à des prix plus bas. Notons que ce coût n'est pas uniquement financier mais bien un coût d'opportunité souvent mesuré en unité de temps. Le e-commerce, en introduisant le service de la livraison à domicile (LAD), inverse la charge du dernier kilomètre qui incombe désormais aux distributeurs. Outre la question de la prise en charge du coût de cette livraison, l'organisation logistique du dernier kilomètre s'avère différente de celle du point de vente par le fait qu'elle consiste à livrer de nombreuses commandes, constituées majoritairement d'un seul produit, sur de nombreux points de livraison, à l'inverse de la livraison d'un point de vente qui consiste en des livraisons groupées sur un nombre restreint de points de vente. L'optimisation des tournées de livraison constitue dès lors un enjeu économique central pour limiter les coûts par unité livrée.

Par ailleurs, la présence incertaine du client lors de la livraison amène à des taux de mise en instance des colis souvent importants, augmentant d'autant les coûts de livraison. Dès lors, la livraison dans un réseau de points de retrait des colis s'avère une solution à ce problème, tout comme la livraison dans des consignes automatiques.

Dans cette perspective, l'organisation logistique devient un enjeu stratégique dans le commerce électronique car elle conditionne tant la satisfaction client que la rentabilité de l'activité. Elle devient même un avantage compétitif par la capacité à livrer le client final le plus rapidement possible. Une intense compétition s'est ainsi développée sur cette dimension temporelle entre les acteurs historiques de la distribution et les nouveaux acteurs. En effet, les distributeurs historiques ont adapté leur logistique du point de vente à la nouvelle donne en proposant le retrait des commandes en magasin ainsi que le retour des produits commandés en ligne. *De facto*, le point de vente devient l'entrepôt logistique du dernier kilomètre. En outre, l'utilisation du magasin comme point de distribution d'une offre en ligne réduit considérablement l'enjeu de disponibilité immédiate du produit redonnant aux acteurs historiques un avantage relatif par rapport aux nouveaux acteurs. Mais ceux-ci ont considérablement amélioré leur logistique afin de livrer le jour même, voire dans un créneau d'une à deux heures pour un assortiment croissant de produits.

Dès lors, la logistique du dernier kilomètre constitue la dimension principale sur laquelle s'exerce la concurrence. Dans cette perspective, des plateformes logistiques de proximité sont donc nécessaires pour servir rapidement les centres urbains. Une telle stratégie requiert des investissements conséquents et une modification de leur approche du sujet. En témoigne l'acquisition sous licence des technologies d'entrepôt et de préparation de commandes du *pure player* anglais Ocado par des distributeurs historiques français afin de rivaliser avec les grands sites de e-commerce. En effet, Ocado a bâti en Grande-Bretagne, depuis plusieurs années, une infrastructure automatisée pour livrer les courses alimentaires en ligne rivalisant pleinement avec celle d'Amazon.

Par ailleurs, loin de se limiter aux seules marchandises, la logistique du dernier kilomètre s'étend à d'autres secteurs comme la restauration, avec la livraison de repas à domicile et l'apparition d'acteurs spécialisés de taille mondiale (UberEats, JustEat, Deliveroo). Plus encore, le numérique a permis de rendre possible la distribution de produits alimentaires en circuits courts dans les zones urbaines denses en agrégeant la demande locale pour des produits alimentaires et en organisant leur échange, comme le cas de *La Ruche qui dit Oui !* le démontre<sup>(1)</sup>.

## **Les externalités négatives de cette nouvelle donne logistique**

Cette concurrence féroce pour le contrôle des marchés urbains, fondée sur la maîtrise de la logistique du dernier kilomètre, n'est pas sans conséquences sur les espaces dans lesquels elle se déploie.

Si les premiers travaux consacrés aux effets du e-commerce sur le trafic routier semblaient d'abord démontrer une baisse de ce trafic, il est désormais acquis que cela n'est pas le cas, du fait d'hypothèses peu réalistes quant au taux de remplissage des camions de livraison, très rarement pleins et circulant souvent à vide. Par ailleurs, les flux liés à la logistique de retour des produits par les clients insatisfaits ont longtemps été ignorés dans les modèles alors même que ces flux sont significatifs pour certaines catégories de produits comme le prêt-à-porter<sup>(2)</sup> et contribuent donc à accroître les flux routiers et la congestion du trafic. Par ailleurs, ces flux sont responsables

(1) APUR (2018), « Alimentation durable à Paris : les circuits courts », 44 pages.

(2) Aux États-Unis, en 2016, selon la National Retail Federation, 8 % des commandes en ligne sont retournées. Ce taux s'élève en moyenne à 20 % sur le prêt-à-porter en France. En 2015, 25 % des Français déclarent avoir retourné un produit commandé en ligne (41 % en Allemagne).

de l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre et dégradent donc les conditions environnementales des zones urbaines. Le passage à des véhicules de livraison électriques ne résoudrait qu'une partie des externalités négatives (les émissions de gaz à effet de serre).

La congestion urbaine est encore aggravée par d'autres flux liés à d'autres plateformes numériques, celles des VTC. Plusieurs études montrent que la circulation permanente des chauffeurs, loin de réduire le trafic, l'augmente et participe de sa congestion<sup>(3)</sup>. Ainsi, entre 2010 et 2016, Uber et Lyft seraient responsables de 60 % de l'augmentation de la congestion de San Francisco. Les villes concernées tentent de s'emparer du sujet et d'organiser les flux de marchandises afin d'en limiter l'impact environnemental et sociétal. Afin de contrôler et d'organiser de façon plus efficiente les flux de marchandises, les villes déploient donc des centres de distribution urbaine (CDU) sur lesquels sont rassemblées les marchandises avant d'être distribuées dans la ville avec des tournées mutualisées, limitant ainsi le nombre de véhicules entrant et circulant dans la ville.

Les CDU sont des plateformes de groupage-dégroupage, situées en général à quelques kilomètres du centre-ville, dont le but premier est la gestion des flux à destination des zones denses. Les CDU peuvent être complétés par des espaces logistiques de proximité (ELP). Ces espaces se présentent sous la forme de microplateformes logistiques qui combinent une partie de la voirie aménagée et une structure d'accompagnement où s'insèrent plusieurs services annexes, notamment la sous-traitance des derniers mètres à un système de livraison à faible impact environnemental. Les ELP peuvent, même s'ils ne sont pas tenus de le faire, modifier les schémas logistiques des acteurs concernés par ces zones pour mieux livrer la zone dense d'une ville. Les consignes (ou Boîtes logistiques urbaines, BLU) sont implantées au niveau d'une rue ou un bâtiment. Ces structures de stockage temporaire de la marchandise optimisent les passages des tournées de livraison.

Dès lors, les plateformes logistiques urbaines devraient se développer afin d'optimiser les flux de circulation dans la ville. Cependant, cette mutualisation apparaît encore insuffisante et trop complexe sur le plan financier (Gonzalez-Feliu, 2013) pour limiter l'ensemble des flux de marchandises liés au commerce connecté. Force est de constater que peu de villes développent une telle approche.

C'est donc une approche radicalement différente qui est désormais nécessaire afin de repenser l'ensemble des flux de marchandises. À cet égard, l'Internet et ses protocoles de routage du trafic constituent une puissante source d'inspiration pour repenser les flux de marchandises.

## **Un Internet physique des marchandises pour rendre soutenable la logistique du commerce électronique**

Les inefficiences –nombreuses– de la logistique des marchandises amènent un nombre croissant d'acteurs à vouloir repenser globalement les chaînes logistiques en s'appuyant sur les concepts et protocoles que l'Internet a déployés sur une multitude d'équipements et de réseaux hétérogènes. Pour les tenants d'une telle approche, la logistique doit effectuer le même changement de paradigme que le monde des télécommunications lors du basculement de la commutation par circuits à la commutation par paquets. Une telle transformation remédierait aux problèmes de congestion des villes liés aux livraisons du commerce connecté et à leurs conséquences négatives (pollution, bruit), en mutualisant l'ensemble des marchandises dans un réseau interopérable de *hubs* logistiques fonctionnant sur le principe du protocole Internet.

---

(3) ERHARDT et al. (2019), "Do transportation network companies decrease or increase congestion?", *Science Advances*, Vol. 5, May, pp. 1-11 ; Schaller Consulting (2018), "The New Automobility: Lyft, Uber and the Future of American Cities", July.

Dès sa conception, le protocole Internet (IP) s'est déployé sur de très nombreux réseaux hétérogènes grâce à l'encapsulation des contenus transportés. Il pourrait en être de même avec les marchandises qui ne seraient pas directement prises en charge : ce sont des containers qui sont gérés par l'Internet physique, c'est-à-dire des containers standardisés traités par les différents *hubs* logistiques, de la même manière que l'est un courrier électronique par un routeur (seul l'en-tête est lu afin de router le message vers son destinataire).

Dans cette perspective, la standardisation de ces messages logistiques est une condition préalable à une telle organisation logistique. GS1 a d'ores et déjà proposé un standard permettant une mutualisation des informations de traçabilité (EPCIS<sup>(4)</sup>). Celle-ci doit également reposer sur une standardisation de plusieurs formats de containers, comme cela a été le cas avec les actuels containers et les palettes en Europe. Les containers dérivés d'un même standard sont équipés d'une puce RFID qui permet de les gérer tout au long de la chaîne logistique.

Les plateformes logistiques, véritables routeurs des marchandises, dispatchent les marchandises en fonction de leur destination finale et visent à optimiser le remplissage des camions afin d'en limiter le nombre et donc de réduire le trafic lié aux marchandises. La gestion d'une telle organisation logistique nécessiterait une chambre de compensation des flux, fonctionnant peu ou prou sur des règles de *peering* entre opérateurs de réseau Internet afin de rémunérer les différents acteurs logistiques.

Sur la base d'une telle conception des flux logistiques, la mutualisation de différents réseaux logistiques et de différents points de livraison (casiers, consignes) permettrait une optimisation du nombre de véhicules et de tournées dans les centres-villes, réduisant d'autant le trafic et les émissions de gaz à effet de serre. En France, un premier déploiement d'une telle organisation logistique a fait la preuve de son efficacité en abaissant les émissions de CO<sub>2</sub> de 10 %, en augmentant le coefficient de remplissage de 15 % et en diminuant le coût de transport de 7 %<sup>(5)</sup>. Alors que les enjeux climatiques ne font que s'accroître, il devient urgent que les politiques publiques accompagnent et facilitent le déploiement de telles solutions, notamment dans les métropoles, afin que le commerce connecté ne sature plus le trafic de ces villes. La solution réside dans une reconception de la gestion des flux s'inspirant de la logique même qui sous-tend ces services, l'Internet.

## **Références**

GONZALEZ-FELIU J. *et al.* (2013), « Développement des espaces logistiques urbains. CDU et ELP dans l'Europe du Sud-Ouest ».

HÜBNER A., KUHN H. & WOLLENBURG J. (2016), "Last mile fulfilment and distribution in omni-channel grocery retailing: A strategic planning framework", *International Journal of Retail & Distribution Management*, Vol. 44, n°3, pp. 228-247.

ISAAC H. (2017), *E-commerce. Vers le commerce connecté*, Pearson, 460 pages.

LIM S., JIN X. & SRAI J. (2016), *Last-mile logistics structures: a literature review and design guideline*, Institute for Manufacturing, Cambridge University.

MANGIARACINA R. *et al.* (2015), "A review of the environmental implications of B2C e-commerce: a logistics perspective", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 45 Issue: 6, pp. 565-591. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-06-2014-0133>

(4) <https://www.gs1.org/standards/epcis>

(5) <https://www.youtube.com/watch?v=nsu6S8KB2OA>

MONTREUIL B (2011), “Towards a Physical Internet: Meeting the Global Logistics Sustainability Grand Challenge”, CIRRELT-2011-03.

MORIN L. *et al.* (2016), « Étude de projet pour un centre de distribution urbaine (CDU) au centre de Paris », Rapport ADEME, 84 pages.

PUNAKIVI M. (2003), “Comparing alternative home delivery models for e-grocery business”. <https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/2092>

SCHÖDER D., DING F. & CAMPOS J.K. (2016), “The Impact of E-commerce Development on Urban Logistics Sustainability”, *Open Journal of Social Sciences*, 4, pp. 1-6. <http://dx.doi.org/10.4236/jss.2016.43001>

SPIJKERMAN R. (2016), “Fashion consumer behaviour impact on the model of last mile urban area emissions”, *Transportation Research Procedia*, 12, pp. 718-727

THIRUMALAI S. & SINHA K.K. (2005), “Customer satisfaction with order fulfillment in retail supply chains: Implications of product type in electronic B2C transactions” , *Journal of Operations Management*, vol. 23, n° 3-4, pp. 291-303.