

# LA CYCLO-LOGISTIQUE DANS LE GRAND PARIS, DES MODELES ALTERNATIFS POUR LES LIVRAISONS DU DERNIER KILOMETRE

## L'intégration de la cyclo-logistique dans les projets immobiliers

Damien Zachert



Mémoire de stage du Master 2 « Programmation, projet et management urbain » de l'École d'Urbanisme de Paris, sous la direction de Pierre Berger (Sogaris) et Laurent Stourdzé (Ecole d'Urbanisme de Paris)

Soutenu septembre 2021

Stage effectué dans le cadre de la Chaire Logistics City à l'Université Gustave Eiffel, à Sogaris



# Sommaire

## Mémoire de recherche

<b>1. Introduction .....</b>	<b>4</b>
Méthodologie .....	8
<b>2. La cyclo-logistique, un secteur en phase de structuration .....</b>	<b>10</b>
2.1 La réémergence de la cyclo-logistique en milieu urbain .....	10
2.2 L'écosystème d'acteurs de la cyclo-logistique du Grand Paris.....	13
2.3 Les organisations fonctionnelles de la cyclo-logistique du Grand Paris.....	16
<b>3. Intégration immobilière de la cyclo-logistique en milieu urbain dense .....</b>	<b>23</b>
3.1 De la périphérie au centre-ville, l'approvisionnement des hubs du Grand Paris.....	23
3.2 Analyse de la typologie et des configurations spatiales des hubs .....	26
3.3 Etudes de cas : programmation et montage du site d'OLVO au Cap 18 et du projet P4 réalisé par Sogaris .....	29
<b>4. Quel avenir pour la cyclo-logistique dans les espaces urbains, une approche prospective .....</b>	<b>34</b>
4.1 Une activité productive soumise à plusieurs conditions : quel périmètre de pertinence dans les systèmes urbains ? .....	34
4.2 Vers une consolidation du secteur cyclo-logistique ? .....	37
4.3 La cyclo-logistique dans un contexte générateur de nouvelles innovations technologiques pour les livraisons du dernier kilomètre .....	40
<b>5. Conclusion.....</b>	<b>44</b>
<b>6. Bibliographie .....</b>	<b>46</b>
<b>7. Table de figures .....</b>	<b>48</b>

# Introduction

Etablissant la jonction entre l'offre et la demande de biens matériels, le transport de marchandises représente une activité vitale à toutes les échelles spatiales. Longtemps exclue des réflexions portant sur la ville et ses usages, la logistique, tant sur sa partie immobilière que sur les mouvements de flux qu'elle représente, connaît aujourd'hui des transformations profondes de son fonctionnement et de ses ancrages dans les territoires. Mais quels sont ces changements modifiant les usages et implantations du secteur qui assure le lien entre l'expéditeur et le destinataire ?

Depuis son existence, ses pratiques sont présentes en ville et visibles par les livreurs et leur véhicule de livraison. En revanche, les espaces logistiques concentrant les marchandises se sont à leur tour éloignés des centres urbains durant les dernières décennies (Dabanc, 2010 ; Andriankaja, 2014). Soumis aux effets de la métropolisation et notamment l'amplification de la pression foncière, l'immobilier logistique s'est relocalisé en grande partie dans les périphéries des villes (Dabanc, Frémont, 2015). Ce processus d'étalement des espaces dédiés au fret est à l'origine d'une augmentation des distances parcourues par les transporteurs et ainsi d'une croissance des émissions de CO<sup>2</sup>. A l'échelle de la ville de Paris, 33,9% des émissions de CO<sup>2</sup> du trafic sont produites par le transport de marchandises.<sup>1</sup> Les impacts de cette dynamique de relocalisation soulignent donc la nécessité de réorganiser les réseaux logistiques et de porter une nouvelle réflexion sur les schémas organisationnels.

A l'inverse de l'éloignement des entrepôts des villes, une deuxième dynamique se manifeste également. Si depuis quelques années les espaces de distribution se réintroduisent progressivement en ville, cela est notamment dû aux évolutions des modes de consommation. En effet, aujourd'hui l'accès à la consommation s'est facilité pour de multiples raisons (achats en ligne, paiement électronique, publicités personnalisées, etc.). Avec l'émergence et le fort développement de l'e-commerce, les flux de marchandises se sont démultipliés et intensifiés. Parallèlement, le nombre de commerçants développant une offre omnicanale (57%) est en

---

<sup>1</sup> Martin Koning in Dabanc, L., Liu, Z., Kelli de Oliveira, L., Koning, M., Blanquart, C., Combes, F., Coulombel, N., Gardrat, M., Heitz, A., Klausberg, J., Seidel, S. (2017) CITYLAB Deliverable 2.1, *Observatory of Strategic Developments Impacting Urban Logistics (2017 version)*, Commission Européenne, 198p.

hausse, ce qui justifie également la génération significative de nouveaux flux de marchandises. En France, les consommations de produits ont augmenté de 32,3% en 2020. De plus, les achats en ligne ont connu une hausse de 4%.<sup>2</sup> Accompagnée par des exigences de plus en plus fortes en termes de rapidité et de fiabilité des livraisons, la croissance de l'e-commerce a modifié les besoins spatiaux des logisticiens. Afin de pouvoir proposer des services concurrentiels répondant aux exigences du consommateur, les prestataires logistiques cherchent donc à rapprocher leurs espaces de distribution des consommateurs finaux. Parallèlement, dans l'objectif de faciliter leur implantation et de réduire les externalités du fret, les collectivités locales recherchent également à réintroduire de l'immobilier logistique en centre-ville. L'exemple de la Ville de Paris montre que l'inscription d'un panel de mesures réglementaires et de mécanismes incitatifs dans le PLU peut générer une nouvelle offre d'espaces en cœur de ville.

Nous constatons donc que la recherche d'une proximité entre le dernier entrepôt de la chaîne logistique et le client final est devenu un enjeu majeur pour les acteurs de la logistique ainsi que pour les collectivités locales. Même si en termes de distances parcourues le dernier maillon ne représente qu'une partie marginale des chaînes logistiques globales, il constitue environ 41% du coût total de transport.<sup>3</sup> Contraints par les difficultés de circulation en ville, comme la congestion ou le stationnement, les transports s'effectuant sur le dernier kilomètre deviennent un enjeu stratégique pour les prestataires logistiques. Ainsi, les logisticiens sont toujours à la recherche d'optimisation de leur fonctionnement et de leurs déplacements en ville. Dans une logique d'augmenter les vitesses de livraison et de baisser leur consommation en énergie, soit par l'électrification de la flotte, la mutualisation ou par l'utilisation d'autres véhicules de livraison, les prestataires cherchent à diminuer le coût final des services de livraison qu'ils proposent. Par conséquent, les entreprises de la logistique urbaine sont à la fois à la recherche d'une implantation stratégique en ville ainsi que du mode de transport adapté aux flux à traiter.

Dans ce contexte global, la cyclo-logistique fait sa réapparition dans les chaînes logistiques et ainsi dans les grands centres-urbains comme Paris. Mais que comprenons-nous par le terme de

---

<sup>2</sup> Fevad (2020). *Les chiffres clés 2020*. Fédération e-commerce et vente à distance.

<https://www.fevad.com/chiffres-cles-du-e-commerce-en-2020/>

<sup>3</sup> CapGemini Research Institute (2020). *The last mile delivery challenge*.

« cyclo-logistique » ? De quelle manière se déploie-t-elle dans l'espace urbain et comment est-elle appréhendée par les différents acteurs de la production immobilière logistique ?

L'activité cyclo-logistique se définit avant tout à travers **l'utilisation d'un matériel roulant conçu précisément pour une activité professionnelle de livraison**. Elle se distingue donc des services de coursier proposés par des entreprises comme Uber ou Deliveroo. Généralement, l'activité cyclo-logistique comprend à la fois les étapes de réception ou d'enlèvement, de préparation et enfin d'expédition d'un bien entre un point A et B. Le matériel roulant peut prendre des formes variées, mais les logisticiens privilégient principalement l'utilisation de bi-/tri-porteurs, disposant d'une assistance électrique. A ce stade, il est important de souligner qu'il existe une grande diversité de vélos-cargo et chaque type de vélo est adapté à un certain environnement urbain et à un certain type de marchandise. Une présentation exhaustive des différents types de vélos-cargo se trouve en annexe de ce mémoire.

Parmi les différents modes de transport, la filière cyclo-logistique réémerge progressivement et ne représente encore qu'une part marginale des livraisons de marchandises dans l'espace urbain (4% à Paris).<sup>4</sup> Néanmoins, l'utilisation du vélo-cargo semble bénéficier de l'aval des politiques de reconquête de l'espace public, de développement durable et de réintroduction d'espaces logistiques en ville. Par ailleurs, les entreprises du cyclo-fret ont connu une forte augmentation de leur activité en raison de la crise sanitaire causée par la COVID-19. En effet, la hausse des commandes en ligne a généré une forte demande de livraisons. De plus, la mise en place des « corona-pistes » a facilité les livraisons à vélo.

A l'échelle nationale, le lancement du « Plan pour le développement de la cyclo-logistique » affirme cette volonté de réorganiser le fret urbain. Dans l'objectif que l'écosystème de la cyclo-logistique se viabilise dans les années à venir, ce dispositif de soutien prévoit notamment une enveloppe de 12 millions d'euros. D'une part, il finance le programme ColisActiv qui permet d'aider financièrement les cyclo-logisticiens à être durablement plus compétitifs que les transports thermiques. D'autre part, l'enveloppe est destinée aux fabricants, collectivités et aux appels à projets de l'ADEME visant à favoriser l'émergence de nouvelles solutions innovantes pour les livraisons en vélo-cargo.

---

<sup>4</sup> Ile de France (2014). Enquête transport de marchandises en ville.

<http://tmv.laet.science/documents/rapports/plaquetteIDF.pdf>

A l'échelle de la ville de Paris, la tendance de développer la cyclo-logistique s'inscrit dans les politiques locales à l'horizon de 2026 (2020-2026, mandature d'Anne Hidalgo, Maire de Paris). En effet, dans un contexte de piétonnisation, de suppression de places de stationnement, de mise en place de pistes cyclables et de la Zone à Faibles Emissions, les orientations politiques parisiennes envoient des signaux forts aux entreprises de la logistique. L'ensemble de ces volontés politiques à l'échelle de la capitale explique en partie pourquoi la livraison par vélo y occupe aujourd'hui une place grandissante et pourquoi le transfert modal vers le vélo-cargo devient un sujet de plus en plus présent dans les débats publics. Le marché du secteur étant récent et en fort développement, les collectivités ainsi que les sociétés immobilières s'interrogent sur l'offre immobilière qui devra permettre l'accueil en centre-ville des jeunes entreprises de la cyclo-logistique. Comment cette offre sera-t-elle inscrite dans l'espace urbain et quelles formes architecturales prendra-t-elle ?

Plus généralement, ces premières interrogations soulignent que la cyclo-logistique représente un concept nouveau pour les livraisons du dernier kilomètre. Dans le cadre de ce mémoire, nous sommes donc amenés à analyser de manière critique ses organisations fonctionnelles, la viabilité de ses modèles économiques et les conditions de son développement dans l'espace urbain.

**Problématique du mémoire :**

**Face à l'intensification des flux de marchandises en ville, la cyclo-logistique représente-t-elle une alternative viable pour l'acheminement des biens ?**

*De quelles manières les acteurs de la production immobilière pourront-ils répondre à la demande spécifique des cyclo-logisticiens ?*

Ce mémoire est composé de trois grandes parties. Dans un premier temps, nous allons établir une recontextualisation historique de l'activité cyclo-logistique et présenter ses principaux acteurs ainsi que leur manière d'organiser les livraisons du dernier kilomètre. A partir de ces constats, la deuxième partie se focalisera sur l'intégration immobilière de la cyclo-logistique en milieu urbain dense. Elle permettra de mettre en avant et d'illustrer une analyse géographique de l'insertion urbaine des lieux à partir desquels les transporteurs opèrent. Enfin, la dernière

partie interrogera les critères de productivité de la cyclo-logistique et mettra en perspective les possibles évolution du secteur.

## Méthodologie

La méthodologie ayant permis la réalisation de ce mémoire est structurée en deux étapes. La première étape comprend une recherche bibliographique sur le thème de la cyclo-logistique. Alors que le sujet est fortement présent dans les médias, nous remarquons que la littérature française ne présente que peu d'ouvrages ou d'articles scientifiques à ce jour. En revanche, à l'échelle de l'Europe et notamment en Allemagne, les Pays-Bas et en Angleterre de nombreuses publications scientifiques ont été produites. Dans ce contexte, le mémoire s'est appuyé sur des études et expérimentations, notamment allemandes, portant sur les potentiels, les opportunités et les limites de la cyclo-logistique. La liste des ouvrages est référencée dans la bibliographie du mémoire.

Parallèlement, dans l'objectif d'obtenir une compréhension à la fois globale et concrète de l'écosystème de la cyclo-logistique, la réalisation d'une série d'entretiens a permis d'analyser la structuration du secteur ainsi que la façon dont les acteurs interagissent en son sein. Les entretiens semi-directifs ont été effectués à partir de plusieurs grilles d'analyse spécifiques à chaque type d'acteur (voire exemples en annexes). Elles ciblaient notamment la compréhension du rôle, du fonctionnement ainsi que des stratégies de développement des différents acteurs présents dans le Grand Paris.

Afin d'intégrer une approche plus opérationnelle dans les réflexions développées au sein de ce mémoire, les visites de sites d'exploitation des logisticiens étaient primordiales. En effet, la rencontre des acteurs au sein de leur lieu d'activité a permis d'obtenir une vision précise des processus d'exploitation et des besoins spatiaux exprimés. Cette étape méthodologique s'est ensuite déclinée par une phase analytique des résultats et impressions obtenus lors des entretiens et visites. L'analyse dégage à la fois des logiques et critères

### Acteurs rencontrés

- 10x Cyclo-logisticiens
- 3x Fabricants de vélos-cargo
- 2x Entreprises proposant des services de support (maintenance, location, conseil, etc.)
- Ville de Paris
- ADEME
- Région Ile de France
- Experts

d'implantation des entreprises cyclo-logistiques dans le Grand Paris ainsi que les leviers et freins au développement de ce secteur d'activité.

## Première partie

# La cyclo-logistique, un secteur en phase de structuration

### La réémergence de la cyclo-logistique en milieu urbain

A l'inverse de ce que l'on pourrait croire, la livraison urbaine de marchandises, à partir de l'utilisation de vélos-cargo, ne représente pas une activité récente. En effet, ses origines remontent au 19<sup>ème</sup> siècle. Plusieurs expériences françaises, britanniques et américaines en témoignent. En France, Aimé Olivier, co-fondateur de la Compagnie parisienne des vélocipèdes et maire de la ville de Marennes en 1869, était précurseur dans le domaine. Lorsqu'il offre deux vélocipèdes, conçus pour la distribution du courrier, au bureau de poste de la ville, il cherche à faciliter les livraisons effectuées par les facteurs (Liebeskind, 2021). Il introduit ainsi l'utilisation du vélo dans les chaînes logistiques de messagerie. Par ailleurs, le nombre de vélocipèdes en France a connu une forte croissance atteignant environ un million d'exemplaires en 1900. Malgré l'invention du vélocipède destiné aux déplacements logistiques, d'autres véhicules plus adaptés au transport de biens volumineux ont fait leur apparition.

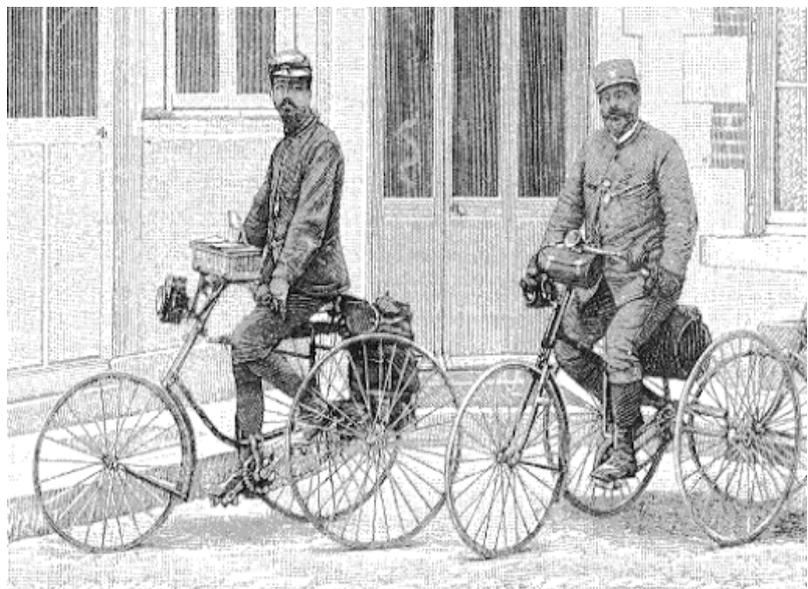


Figure 1 : Le premier tricycle postal, 1888 - Archives des Yvelines

En effet, l'arrivée et ensuite la généralisation du moteur à combustion ont permis aux logisticiens de transporter plus de marchandises sur des distances plus importantes en moins de temps. Dans un contexte de modernisation et d'industrialisation, les villes ont développé

leurs infrastructures routières afin de permettre aux voitures motorisées de circuler. Néanmoins, l'utilisation professionnelle du vélo n'a pas complètement disparu à ce moment. Elle a gardé une part marginale parmi les différents moyens de déplacement et son usage s'est limitée aux flux de messagerie.

Un siècle et demi plus tard, la cyclo-logistique se réintroduit dans les espaces urbains et initie de nouvelles réflexions sur les processus logistiques en ville. Afin de comprendre la réémergence de la cyclo-logistique, trois éléments contextuels sont à prendre en compte.

Tout d'abord, si la cyclo-logistique retrouve aujourd'hui sa place dans les villes, cela est fortement lié aux volontés politiques visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES). Dans un contexte de réchauffement climatique et de dégradation massive de la biodiversité, les collectivités locales sont dans l'obligation de supprimer progressivement la production de gaz à effet de serre à l'horizon de 2050 (Accord de Paris sur le climat) sur leur territoire. Etant donné que le secteur du transport, représente environ 31% des émissions de CO<sup>2</sup> à l'échelle nationale<sup>5</sup>, il constitue un levier majeur dans la baisse des GES. Ainsi, les acteurs publics ont recours à des mécanismes incitatifs et des dispositifs réglementaires s'appliquant à la circulation, notamment en ville. Dans ce contexte, des outils comme l'instauration d'une Zone à Faible Emissions, la piétonnisation ou l'aménagement de pistes cyclables sont mobilisés. Les impacts de ces changements sur les flux logistiques commencent à se manifester. En effet, les transporteurs investissent fortement dans l'électrification de leur flotte afin de respecter les critères imposés. Parallèlement, une grande partie des logisticiens (DHL, le groupe La poste, Hermes, UPS, etc.) développe leur filière cyclo-logistique dans l'objectif de proposer des livraisons décarbonées sur le dernier kilomètre.

Ensuite, le développement de la cyclo-logistique est également dû à l'importante croissance de l'e-commerce. Comme évoqué en introduction, celui-ci est fortement générateur de flux et impose de nouvelles exigences aux logisticiens en termes de rapidité et de flexibilité des livraisons. Le terme de flexibilité dans ce contexte fait référence à la demande de certains clients souhaitant fixer l'horaire de passage du livreur. A ce jour, des acteurs comme Amazon proposent même des livraisons instantanées (livraison après 2h de la commande). Cette

---

<sup>5</sup> <https://ree.developpement-durable.gouv.fr/themes/defis-environnementaux/changement-climatique/emissions-de-gaz-a-effet-de-serre/article/les-emissions-de-gaz-a-effet-de-serre-du-secteur-des-transport>

évolution des modes de consommation a des répercussions sur le fonctionnement des espaces logistiques ainsi que sur le choix du véhicule de livraison. Etant donné que la circulation dans les centres-urbain denses s'avère compliquée en raison de la congestion et des limitations d'accès, les transporteurs font aujourd'hui recours à la cyclo-logistique. Permettant de rouler à une vitesse supérieure que les véhicules utilitaires dans certaines circonstances et d'être plus agiles dans l'espace public, les vélos-cargo offrent aux logisticiens la possibilité de respecter les « nouveaux » délais de livraisons.<sup>6</sup>

Enfin, la réémergence de la cyclo-logistique est également une forme de contestation sociale à différentes échelles. Afin de pouvoir répondre à l'intensification des flux de marchandises, une grande partie des acteurs du fret font appel à des sous-traitants. Soumis à une charge de travail importante et un manque de temps, les entreprises sous-traitantes sont parfois dans l'incapacité de respecter les conditions de travail imposées par la loi. Ce problème est également visible chez les plateformes proposant des services de coursier comme Uber par exemple. Les employés ne disposent souvent pas d'indemnités d'accident, ni d'une assurance maladie complémentaire et leurs rémunérations dépendent du nombre de livraisons effectuées. Afin de renoncer à ce type de relations professionnelles, de nombreux livreurs ont rejoint des coopératives de cyclo-logistiques, plus respectueuses des exigences du code du travail. Parallèlement, ce sont aussi les clients finaux qui expriment leurs mécontentements envers les externalités négatives de la logistique. Dans le contexte parisien, de nombreuses associations d'habitants ainsi que de professionnels soulignent l'importance de favoriser des modèles de circuits courts et d'effectuer des livraisons en vélo-cargo. Ils recherchent ainsi une circulation en ville plus pacifiée et silencieuse.



Figure 2 : Remorque Stuart ©A. Roudaut



Figure 3 : Bi-porteur + remorque Urby ©S. Chialva

<sup>6</sup> Verlinghieri, Itova, Collignon, Aldred (2021). The promise of Low-Carbon Freight.

## L'écosystème d'acteurs de la cyclo-logistique du Grand Paris

En France, la cyclo-logistique représente un secteur d'activité récent qui a véritablement commencé à se structurer depuis le début du 21<sup>ème</sup> siècle. Aujourd'hui, elle regroupe différents groupes d'acteurs et leur nombre ne cesse d'augmenter. La réalisation de ce mémoire a permis la rencontre de tous les types d'organismes cyclo-logistiques présents sur le Grand Paris. Cette sous-partie est dédiée à la présentation de certains d'entre eux afin de mettre en avant leur rôle et de leurs caractéristiques.

Parmi les entreprises proposant des services de livraison en vélo-cargo, nous distinguons deux grandes familles d'acteurs. D'un côté, les « **pureplayers** » qui effectuent tous leurs trajets en bi- / ou triporteur. La majeure partie d'entreprises ou de coopératives de ce type ont été créées il y a moins de 5 ans. Leur taille se limite souvent à des petits effectifs ne dépassant pas le nombre de 50 collaborateurs. Généralement, les pureplayers traitent les flux de petits à moyens chargeurs, allant de l'épicerie locale aux commerces plus importants.



De l'autre côté, les **multiplayers** qui développent progressivement leur filière cyclo-logistique. En grande partie, les sociétés de ce type comptent parmi les acteurs « classiques » des flux de messagerie. A l'inverse des pureplayers, elles agissent à des échelles territoriales, voire inter-/nationales et ont à leur disposition une flotte de véhicule diversifiée. Leur chiffre d'affaires ainsi que leur nombre de collaborateurs sont significativement plus importants que ceux des pures cyclo-logisticiens. Globalement, ce type d'acteur travaille pour le compte d'importants chargeurs comme Amazon par exemple.

Les **chargeurs** jouent un rôle essentiel pour l'activité des cyclo-logisticiens. Ils missionent les sociétés du fret à transporter leurs marchandises. Dans ce contexte, il est important de rappeler que le modèle économique d'un logisticien dépend en grande partie de la masse de flux qu'un chargeur lui demande de traiter. Etant donné que la majorité d'organismes cyclo-logistiques sont jeunes et fragiles sur le plan économique, l'importance de leur approvisionnement continu et massif en flux est renforcée.



Multiplayers

Parmi les acteurs jouant un rôle important dans la structuration du secteur, les **entreprises de fabrication** de vélos-cargo sont également à prendre en compte. Dans l'objectif de répondre à la demande de vélos spécifiques aux usages professionnels de livraison, elles conçoivent et produisent les outils de travail des transporteurs. A l'échelle de l'Europe, la fabrication de vélos-cargo et de remorques connaît une croissance très importante (+60% de ventes entre 2018 et 2021).<sup>7</sup> Néanmoins, elle reste marginale comparée à la production de vélos destinés aux loisirs. En France, plusieurs entreprises artisanales proposent une gamme de bi-/ou triporteurs (douzecycle, V.U.F, K-Ryole, TRIPS, etc.) mais leurs processus de fabrication ne se sont pas encore industrialisés. En effet, leur série de production atteint majoritairement plusieurs centaines de vélos par an, tendance croissante. Ceci explique pourquoi le prix du matériel roulant reste encore élevé (à partir de 3 000€ le vélo) et représente ainsi une somme d'investissement importante pour les cyclo-logisticiens. Par ailleurs, un enjeu majeur de la fabrication de vélos-cargo concerne le respect de la réglementation imposée (largeur des pistes cyclables, motorisation électrique des vélos, etc.) par les pouvoirs publics.

Les **acteurs publics** jouent à la fois un rôle régulateur et incitatif pour les activités cyclo-logistiques. L'impact de leurs décisions se manifeste à différentes échelles. A l'échelle nationale, l'Etat considère que la livraison en vélo-cargo représente un moyen efficace dans la baisse d'émissions de CO<sup>2</sup>. Ainsi, il propose des aides financières au développement du secteur sous différentes formes, notamment à travers son « Plan pour le développement de la cyclo-logistique » qui comprend le financement de programmes de recherche, d'appels à projet, d'infrastructures cyclables, etc.). A l'échelle urbaine, les collectivités peuvent intervenir sur le volet de l'immobilier en proposant ou réservant des sites adaptés. Dans le contexte parisien, la mairie a instauré le dispositif des périmètres de localisation afin de préserver et de favoriser des implantations logistiques en ville. Concrètement, cet outil interdit toute construction au sein d'un périmètre défini si elle n'intègre pas de surface (de 500 à 1500 m<sup>2</sup>) destinée à une activité logistique.<sup>8</sup> Parallèlement, les collectivités publiques interviennent dans la planification et la réglementation de l'espace public, notamment la voirie locale. De fait, elles exercent une

---

<sup>7</sup> CityChangerCargoBike (2020). Annual European Cargo Bike Industry Survey.

<https://cyclelogistics.eu/market-size>

<sup>8</sup> Annexes règlementaires du PLU de Paris dans sa version applicable

forte influence sur la place attribuée aux vélos en ville ainsi que sur les vitesses de circulation (souvent facteur accidentogène).

Afin que les logisticiens soient opérationnels en permanence, ils font appel à des **entreprises de support**. Les services proposés concernent notamment l'entretien régulier et le dépannage en cas de panne des vélos-cargo. Certaines d'entre elles se sont également spécialisées dans le conseil de jeunes sociétés cyclo-logistiques ou la location de vélos destinés au transport. Dans ce cadre, les entreprises de support accompagnent les transporteurs dans l'optimisation de leur processus et le bon choix du matériel roulant en fonction des marchandises qu'ils déplacent.

Afin de compléter la présentation de l'écosystème, il reste deux groupes d'acteurs à prendre en compte. Premièrement, les **associations** (Les Boîtes à Vélo, Fédération française des usagers de la bicyclette) qui défendent les intérêts des cyclo-logisticiens auprès des établissements publics. Elles poursuivent l'objectif de promouvoir l'usage (professionnel) du vélo et de favoriser l'émergence de nouvelles synergies entre les adhérents. Enfin, les **banques, investisseurs** qui accordent des prêts aux entreprises pour leur développement. Ce dernier groupe comprend également les assurances proposant des services en cas d'endommagement du matériel roulant.

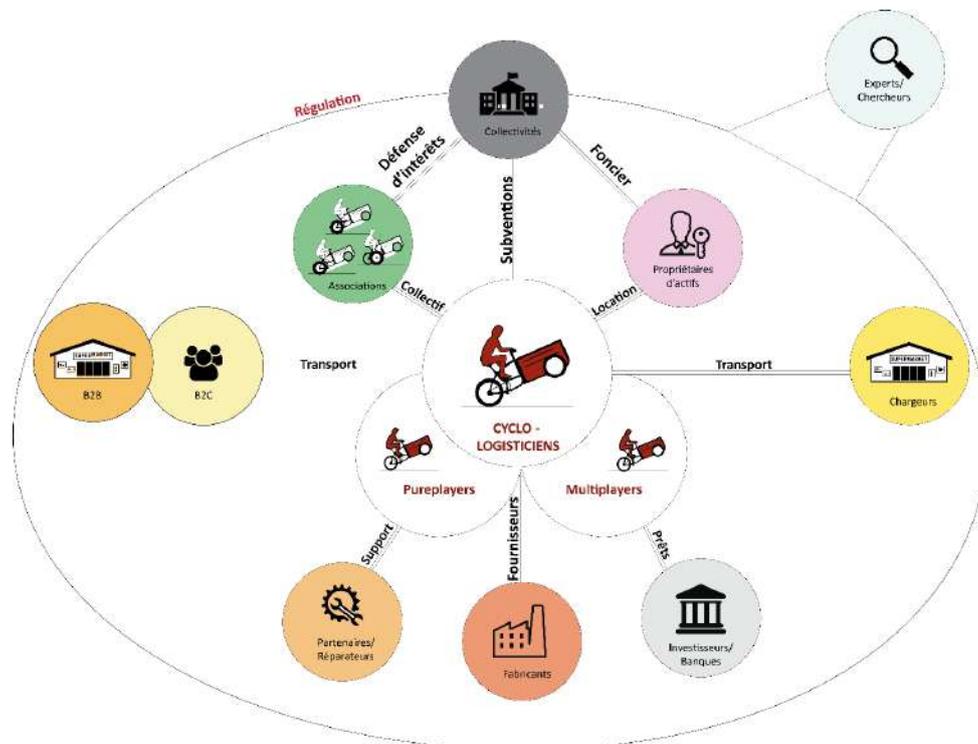


Figure 4 : Ecosystème d'acteurs cyclo-logistiques ; Auteur : D.Z.

## Les organisations fonctionnelles de la cyclo-logistique du Grand Paris

Les processus de logistique urbaine reposent en grande partie sur les principes du « cross-dock » \*, notamment pour le traitement des flux de messagerie et de l'e-commerce. L'utilisation du vélo-cargo offre aux logisticiens de nouvelles possibilités plus rapides et fiables (respect d'un horaire de passage) pour les livraisons urbaines. En parallèle des schémas organisationnels classiques, la cyclo-logistique permet une réorganisation des façons d'acheminer les marchandises. En effet, nous constatons l'existence d'une multitude d'approches opérationnelles des transporteurs. Cette sous-partie permettra de les présenter, les comparer ainsi que de les illustrer.

Avant de détailler les différents schémas organisationnels, il est nécessaire de rappeler que les déplacements logistiques sont conçus par des outils informatiques. Afin que l'organisation des tournées soit efficace en termes de temps et de coûts, deux solutions se présentent aux logisticiens.

D'une part, les « Transport Management System » (TMS) qui calculent l'itinéraire le plus efficace en fonction des points de livraison et des marchandises à transporter. Cet outil est utilisé par la majorité des logisticiens. Généralement, les multiplayers et certains pureplayers disposent de leur propre TMS. Cela présente l'avantage d'adapter le logiciel de manière plus approfondie aux flux à traiter. Dans le cas où le propriétaire d'un TMS collabore avec des sous-traitants, il leur impose et facture l'utilisation du TMS. A l'inverse, la grande partie des pureplayers et notamment les coopératives cyclo-logistiques utilisent une application gratuite proposée par la fédération internationale « coopcycle ». Celle-ci permet aux transporteurs d'y inscrire les flux à traiter afin d'obtenir le meilleur itinéraire de livraison. Aujourd'hui, un défaut majeur des applications d'optimisation globale réside dans leur incapacité à différencier entre les différents types de marchandises. Afin de ne pas endommager des biens, cela représente pourtant un élément important à prendre en compte.

D'autre part, certains acteurs opèrent de manière plus classique en décomposant leur zone de chalandise en différents secteurs géographiques. Les marchandises sont ainsi triées et préparées en fonction des zones dans lesquels elles seront livrées. Cela permet notamment aux livreurs d'obtenir une connaissance précise du secteur qui leur est attribué. De plus, les

transporteurs prennent ainsi des habitudes professionnelles au quotidien afin d'accélérer leur rythme de travail.

### Hub central

Parmi les modèles cyclo-logistiques instaurés à l'échelle du Grand Paris, le plus appliqué par les entreprises consiste en l'exploitation d'un hub implanté dans Paris intramuros. Généralement, les hubs sont approvisionnés par des véhicules utilitaires ou des poids lourds (19T) le jour même ou un jour avant la livraison finale. Après la réception des marchandises, les cyclo-logisticiens les trient et enchaînent sur la préparation des tournées. Dans le cadre du hub central, les livreurs bénéficient à la fois de la proximité par rapport à la première/dernière destination de la tournée ainsi que la densité de l'ensemble des points de livraison. Cela leur permet d'éviter de ne pas parcourir trop de kilomètres avant de déposer les marchandises chez le client. De plus, le réseau de pistes cyclables est plus développé qu'en périphérie, ce qui facilite et augmente la vitesse des déplacements. Afin de limiter au maximum la rupture de charge des vélos-cargo et de pouvoir proposer des services de livraisons instantanées, les cyclo-logisticiens intègrent dans leur tournée des services de coursier (enlèvement – dépôt).

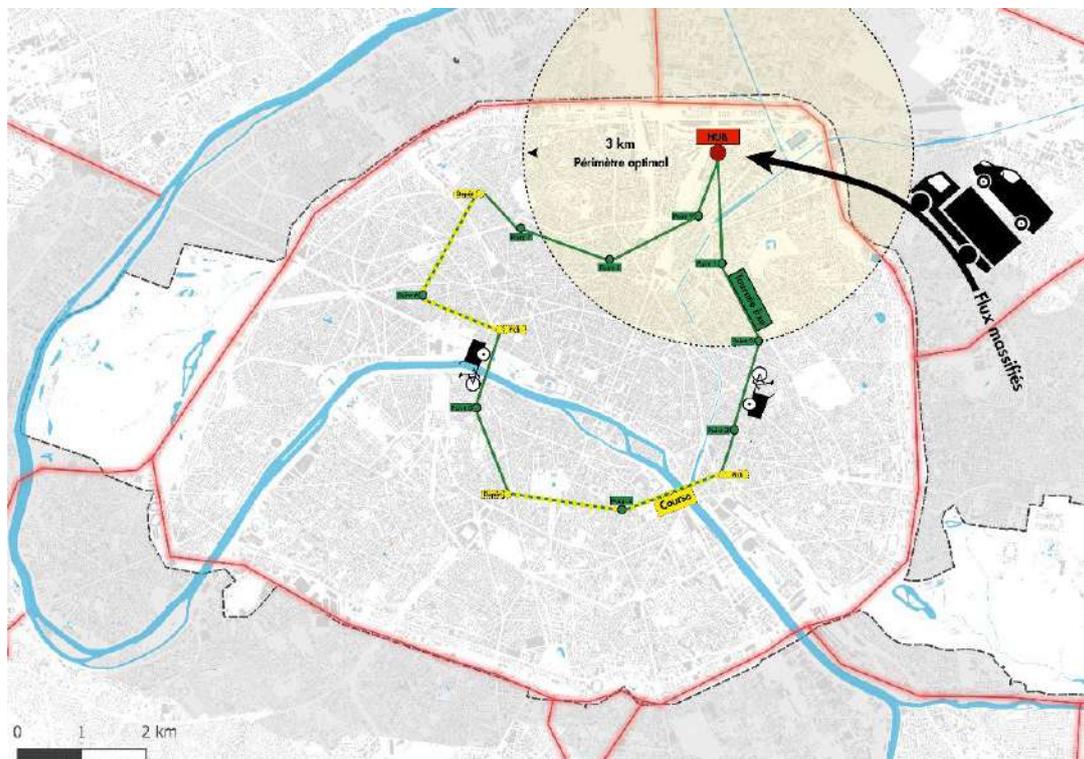


Figure 5 : Hub central ; Auteur : D.Z.

Par ailleurs, plusieurs études scientifiques démontrent que dans les grandes villes où la densité de points de livraison est importante, le rayon optimal pour le déploiement du vélo-cargo est entre trois à quatre kilomètres. Néanmoins dans le contexte parisien, la grande partie des cyclo-logisticiens dépassent ce rayon d'action. De manière générale, les livreurs effectuent plusieurs tournées par jour en parcourant des dizaines de kilomètres.

### Hub périphérique

Le fonctionnement du hub périphérique est similaire au hub central. Néanmoins, il ne bénéficie pas des mêmes avantages en termes de densité des points de livraisons et de présence d'infrastructures cyclables. Les livreurs doivent ainsi parcourir des distances plus importantes, ce qui impacte fortement l'efficacité de leurs processus en termes de temps et de coûts. De plus, le fait de livrer des zones périphériques représente une vulnérabilité pour les logisticiens. En cas de panne, ces secteurs ne sont souvent pas couverts par des entreprises proposant des services de réparation sur place. Le choix d'opérer à partir d'un hub périphérique est principalement fondé sur la différence des loyers proposés par rapport au centre-ville de Paris. En effet, le foncier en dehors de la capitale est plus accessible aux logisticiens en termes de prix et de disponibilité. En revanche, en analysant les caractéristiques du hub périphérique, nous constatons qu'il ne permet pas d'atteindre la même efficacité que d'autres schémas organisationnels.

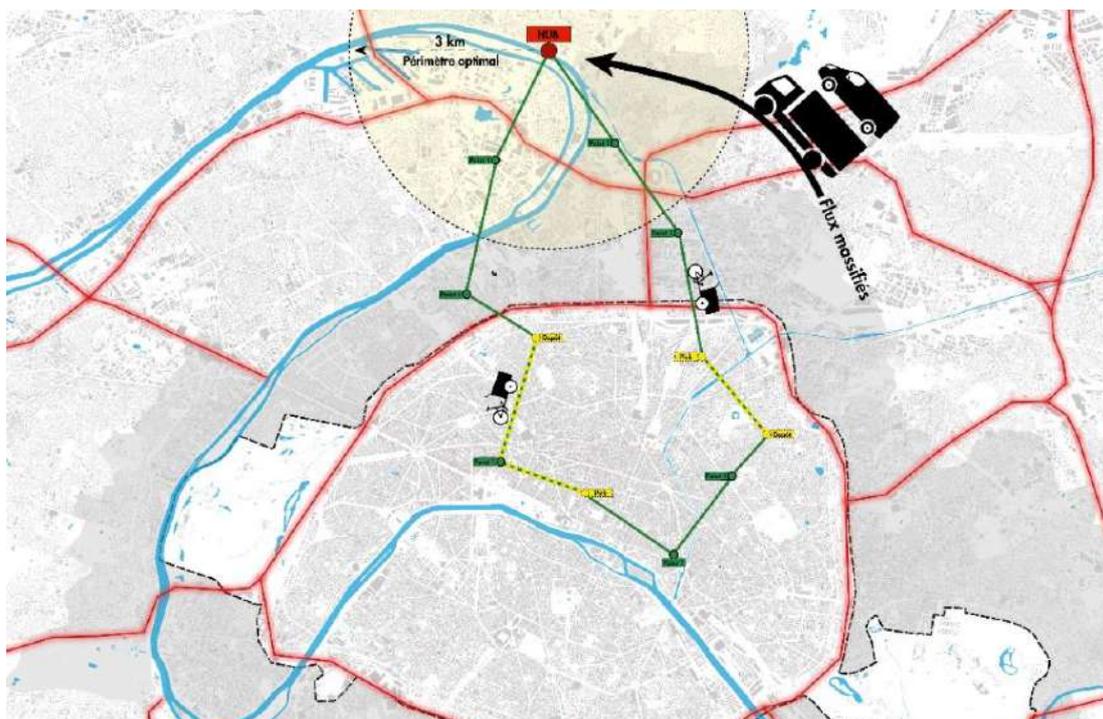


Figure 6 : Hub périphérique ; Auteur : D.Z.

### Hub mobil

Une autre manière d'inscrire une activité cyclo-logistique dans un territoire représente le hub mobil. L'élaboration de ce schéma est fondée sur une approche multimodale et complémentaire de l'utilisation de véhicules utilitaires légers et de vélos-cargo. Dans le cadre du hub mobil, les transporteurs opèrent dans un premier temps depuis leur local de stockage, se situant en dehors de Paris afin de minimiser les prix de location. C'est à cet endroit que sont préparées les tournées et ensuite chargées dans des véhicules électriques de type Master (VUL). Ensuite, les marchandises sont transférées sur les axes routiers dans le cœur de la capitale. Une fois que les véhicules arrivés à une localisation centrale dans Paris, les transporteurs distribuent directement les biens aux cyclistes. Cette opération s'effectue généralement sur une aire de livraison près de grandes places publiques comme la Place des Vosges ou la Place des Invalides. A la suite du transfert, les livreurs effectuent leur tournée dans un rayon de maximum trois kilomètres. Similaire au schéma du hub central, les cyclistes intègrent également des services de coursier dans leur tournée afin d'éviter la rupture de charge. Une particularité propre au schéma du hub mobil représente sa capacité à rendre les livraisons très flexibles pour le client final. Via une application le destinataire transmet ses coordonnées GPS ainsi que le créneau horaire précis auquel il souhaite être livré. Du fait que les marchandises sont en mouvement dans les véhicules et ne sont pas immobiles au local de stockage, les logisticiens peuvent proposer des services rapides et fiables.

Le modèle du hub mobil relève plusieurs aspects intéressants. Premièrement, la localisation périphérique du hub principal lui permet de minimiser les coûts de loyer. Parallèlement, l'utilisation de véhicules utilitaires pour transférer les marchandises en cœur de ville supprime les aspects négatifs de la distance entre le local de stockage et les points de livraison. De plus, cela lui permet également de proposer des services sur mesure, ce qui répond aux exigences des clients.

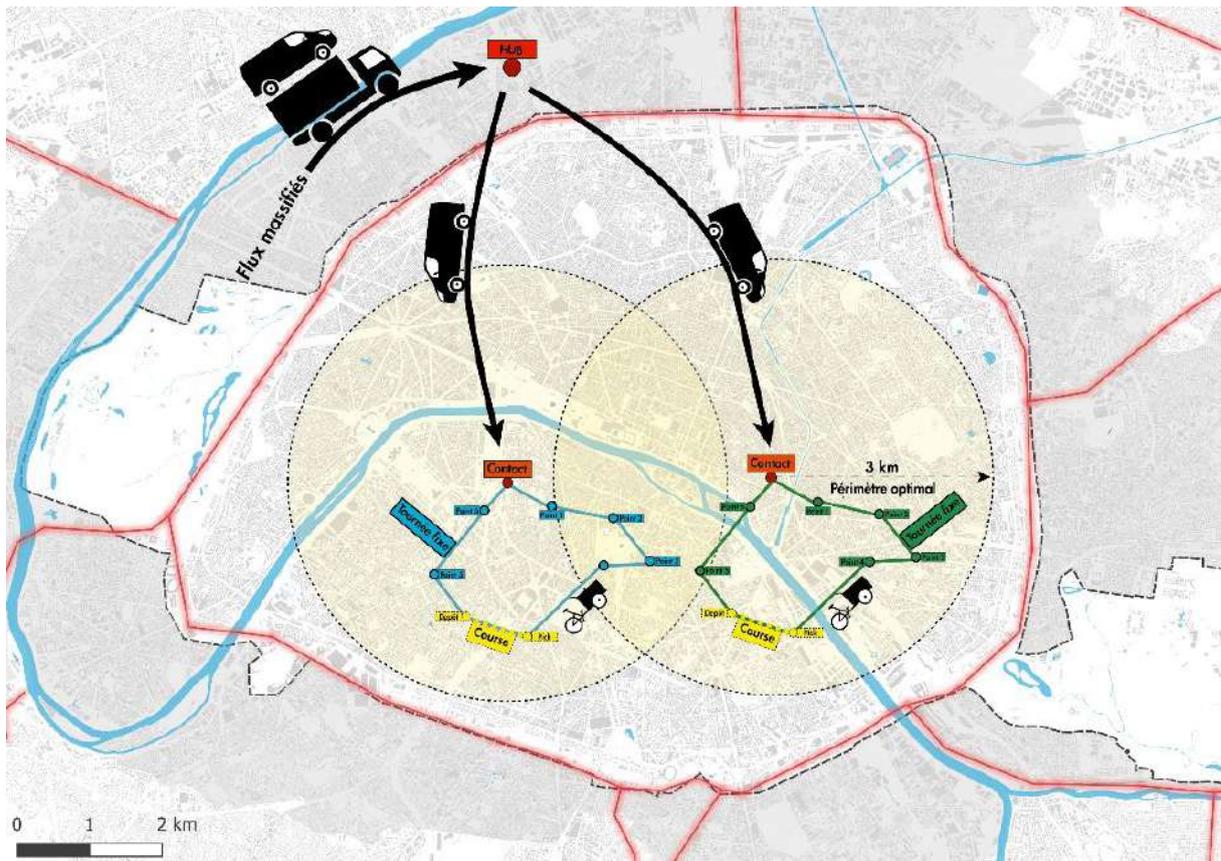


Figure 7 : Hub mobil ; Auteur : D.Z.

### Micro-dépôts

Enfin, le dernier schéma organisationnel prévoit l'exploitation de plusieurs boxes de stockage placés en centre-ville. Généralement, leur emplacement se localise dans l'espace public, mais il serait également envisageable de les positionner sur du foncier privé. Les espaces susceptibles d'accueillir des modules sont multiples. En effet, les places publiques, les parkings ainsi que les friches industrielles représentent des localisations souvent recherchées dans ce contexte. Dans le cas où les conteneurs sont placés dans l'espace public, le propriétaire (foncière ou logisticien) des boxes doit identifier en amont des emplacements adaptés. Les critères de pertinence d'une localisation mettent principalement en avant son accessibilité routière et cyclable ainsi que sa capacité de permettre le déchargement des marchandises. De plus, l'exploitation de la box de stockage ne doit en aucun cas perturber ou nuire à son environnement urbain immédiat. C'est pour cela que la mairie doit autoriser le déploiement des modules à certains endroits de la ville avant que les logisticiens démarrent l'exploitation des sites.

La taille des conteneurs est variable, allant du petit module d'un 1 mètre cube au container maritime. Leur approvisionnement s'effectue par des véhicules utilitaires qui partent depuis des hubs logistiques se situant en ville ou en périphérie. A la suite de cette étape, les cyclo-logisticiens récupèrent les marchandises déposées afin de parcourir leur tournée de livraison. Dans les grandes villes allemandes comme Berlin, Hambourg ou Munich, le modèle des micro-dépôts est mis en place depuis plusieurs années. En France, Sogaris lancera une première expérimentation en 2022 à Paris sous le nom de « Logistique tactique ». La foncière a investi dans la conceptualisation et la construction de plusieurs modules en bois pouvant se situer sur une place de stationnement. Une fois les conditions d'exploitation définies, les boxes seront loués à des cyclo-logisticiens.

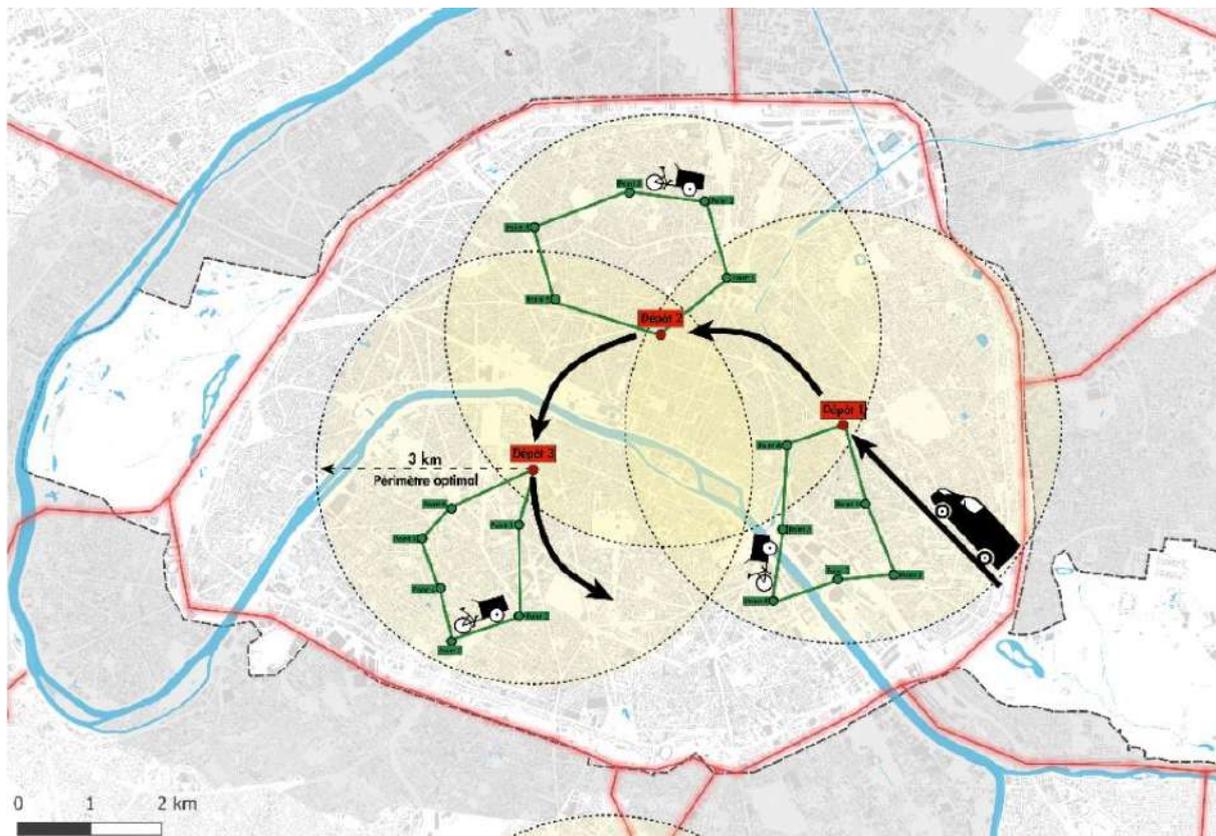


Figure 8 : Micro-dépôts ; Auteur : D.Z.

Etant donné que le modèle des micro-dépôts permet aux logisticiens d'établir des périmètres de livraison peu importants autour des modules, il apporte plusieurs avantages en termes d'efficacité opérationnelle. En effet, le schéma supprime l'importance pour les transporteurs

de disposer d'un hub en centre-ville. Par conséquent, cela représente un gain économique et temporel pour les cyclo-logisticiens car ils bénéficient de la densité des points de livraison dans leurs périmètres d'action. Un autre avantage représente l'aspect mobile des modules. L'exemple d'UPS à Munich a montré que le fait de positionner les conteneurs dans la ville en fonction de la demande journalière constitue un outil stratégique. Néanmoins, le cadre réglementaire imposé par la collectivité doit être favorable à cette manière d'opérer.

L'exploitation du modèle des micro-dépôts présente également quelques inconvénients. En effet, afin d'éviter que les vélos-cargo roulent trop longtemps à vide pour rejoindre le module à exploiter, les logisticiens sont obligés de minimiser ce temps de trajet. Par ailleurs, dans le cas où les modules sont placés dans l'espace public, ils risquent d'être endommagés par des citoyens.

## *Deuxième partie*

# **Intégration immobilière de la cyclo-logistique en milieu urbain dense**

### **De la périphérie au centre-ville, l'approvisionnement des hubs du Grand Paris**

Dans l'objectif de comprendre les logiques d'implantation de l'immobilier cyclo-logistique, il est nécessaire de se focaliser sur deux éléments majeurs. Le premier concerne sa manière de s'inscrire et de fonctionner dans les chaînes logistiques qui sont instaurées à des échelles territoriales. D'autre part, il est important d'analyser l'insertion de l'immobilier cyclo-logistique par rapport à son environnement urbain immédiat qui regroupe une multitude de pratiques sociales et qui est régi par les principes du marché immobilier. Cette sous-partie permettra d'aborder ces deux éléments.

Les flux de marchandises connaissant une forte augmentation dans les territoires métropolitains (4,3 millions de mouvements par semaine en Ile de France)<sup>9</sup>, les entreprises du transport ont développé une approche multiscalaire de leur activité. Comme le présente la carte de l'IAU, nous pouvons observer que le nombre de m<sup>2</sup> destiné aux activités du fret dépend fortement des caractéristiques du tissu urbain et de la présence d'infrastructures routières. Généralement, lorsqu'un client particulier ou professionnel effectue une commande, le bien demandé parcourt plusieurs milliers de kilomètres avant d'arriver à sa destination finale. Sur son chemin, il transite par différents types d'espace logistique. A des échelles territoriales, les opérateurs du transport exploitent des surfaces importantes en périphérie des villes. Cela leur permet de traiter de grandes quantités de flux, de minimiser les coûts de loyer et de disposer d'un accès privilégié aux grands axes autoroutiers (notamment l'A86). Depuis ces plateformes logistiques de plusieurs milliers de m<sup>2</sup>, ils transfèrent les marchandises dans des espaces à

---

<sup>9</sup> TMV-IDF ; LAET 11 (2014)

Ces données ne prennent que très partiellement en compte les livraisons aux particuliers (B2C) et sous-estiment donc les flux

proximité de Paris où les flux sont consolidés. Généralement, ce type d'espace se situe à proximité du boulevard périphérique. Cette localisation stratégique leur permet d'organiser la dernière étape de la chaîne logistique et d'acheminer les biens jusqu'au client final. Dans certains cas, comme à Beaugrenelle (Parking transformé en espace logistique) situé dans le 15<sup>ème</sup> arrondissement, ce type d'espace peut également se localiser à l'intérieur de Paris.

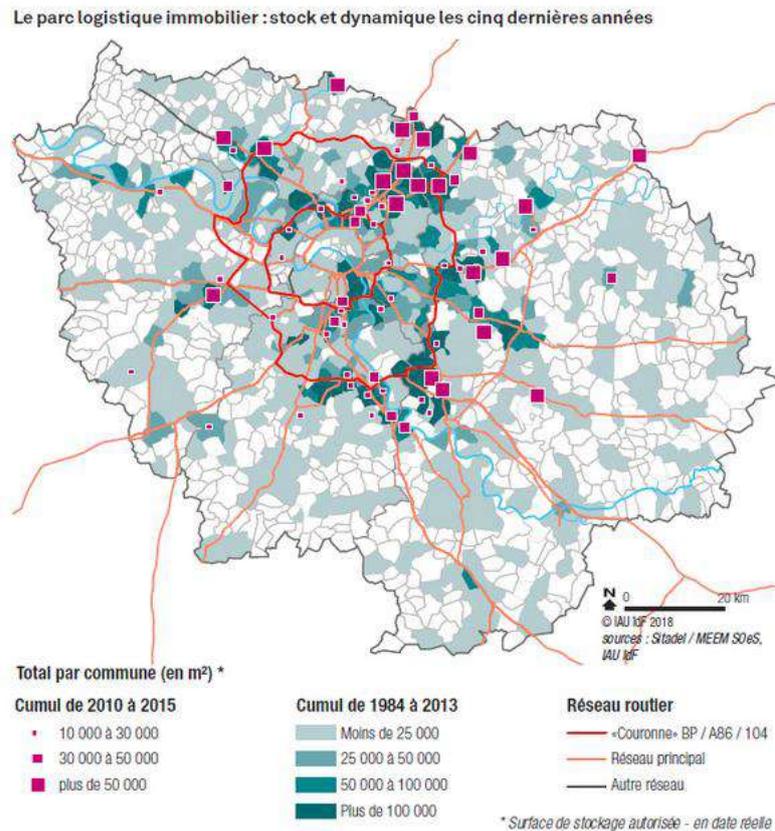


Figure 9 : Le parc logistique immobilier : stock et dynamique les cinq dernières années

Nous pourrions croire que ceci résume brièvement l'ensemble de la logique immobilière des chaînes logistiques à l'échelle du Grand Paris et de ses environnants. Néanmoins, par l'arrivée de la cyclo-logistique, ce réseau immobilier accueille un nouveau type d'espace dédié au traitement de flux par vélo-cargo. A une échelle fine, celui-ci s'inscrit notamment dans le centre-ville parisien. Dans un contexte où les acteurs publics recherchent une décarbonation progressive des déplacements logistiques, les transporteurs de leur côté ajustent leurs schémas fonctionnels au regard des nouvelles mesures règlementaires imposées. L'instauration de la ZFE les amène à réorganiser leurs logiques d'implantation et à changer le type de motorisation ou de véhicule utilisé. L'enjeu majeur étant de transporter de manière efficace les biens vers le centre-ville où la demande est la plus forte.

Dans la continuité des processus logistiques, partant des plateformes aux espaces de consolidation, l'immobilier cyclo-logistique sert à la distribution finale des marchandises sur le dernier kilomètre. Il doit à la fois permettre une arrivée de marchandise en cœur de ville et constituer un point de départ stratégique pour les livreurs. Afin que son fonctionnement opérationnel soit assuré, les logiques de son implantation sont soumises à plusieurs critères spatiaux. Avant de se focaliser sur sa typologie, ses configurations architecturales et sa place au sein du marché immobilier, cela nous amène donc à l'analyse du rapport entre les espaces cyclo-logistiques et leur environnement urbain immédiat.

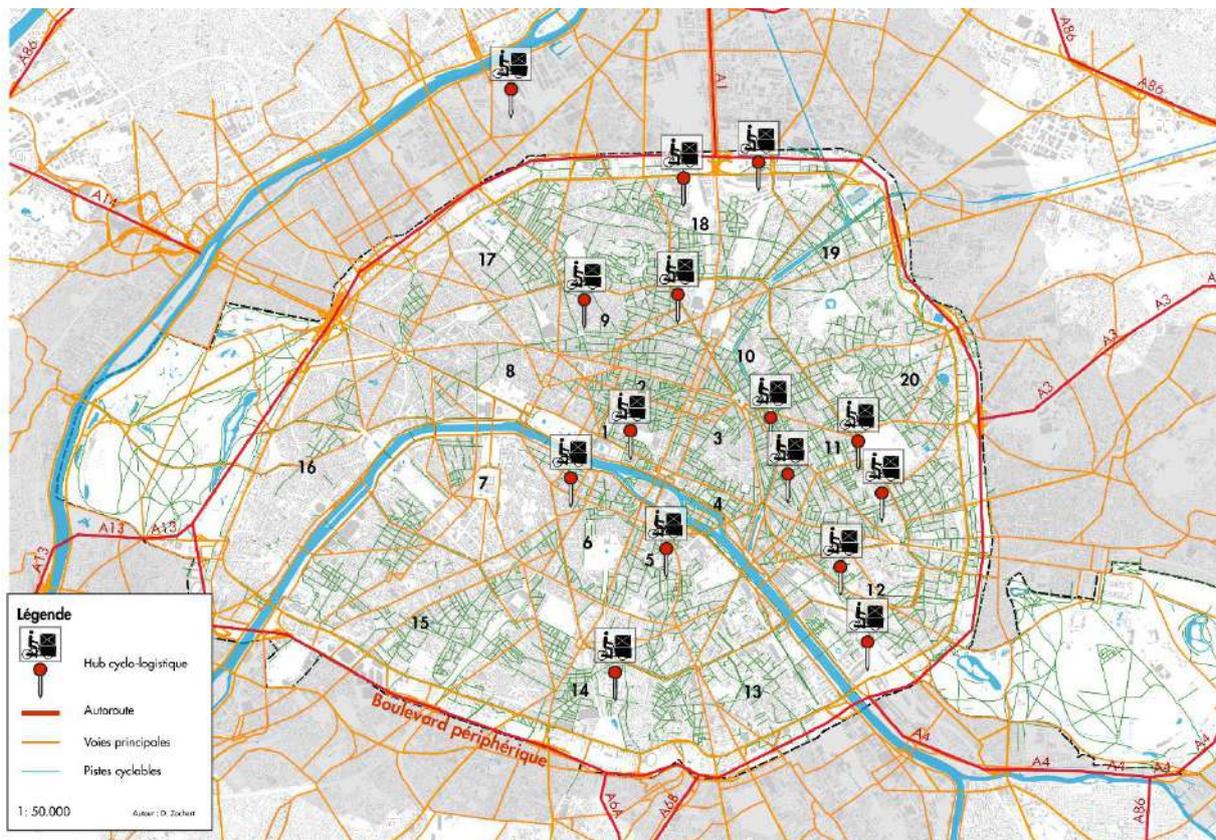


Figure 10 : Carte non-exhaustive présentant les implantations cyclo-logistiques des pureplayers à l'échelle de Paris ; Auteur : D.Z.

Pour qu'un espace cyclo-logistique puisse s'inscrire dans une chaîne de transport globale, il est nécessaire qu'il dispose d'une accessibilité routière adéquate. En effet, les flux amonts sont principalement traités par des véhicules utilitaires légers et des poids lourds, allant jusqu'au 19T. Dans le contexte parisien, un site localisé sur un axe routier important (4 voies) étant relié directement au boulevard périphérique serait ainsi pertinent afin d'assurer un approvisionnement fluide. En analysant la localisation des sites cyclo-logistiques parisiens, nous constatons que la grande majorité des hubs dispose de ces facteurs d'accessibilité. Concernant

le traitement des flux en aval, l'immobilier cyclo-logistique de la capitale bénéficie d'un réseau de pistes cyclables couvrant pratiquement l'ensemble de la ville, à l'exception des arrondissements de l'ouest parisien. Cela facilite le départ ainsi que le retour des livreurs au hub. Parallèlement, les transporteurs peuvent également emprunter la voirie.

A une échelle plus fine, l'accès au site représente un deuxième enjeu à prendre en compte. Parmi les critères d'accès à l'échelle du site, la présence de barrières en termes de hauteur ou de largeur sont déterminants. De plus, l'interdiction d'effectuer une manœuvre de déchargement sur la voirie publique, le site devra permettre aux véhicules utilitaires de stationner (temporairement) sans gêner d'autres usagers présents dans l'espace public. Dans l'objectif d'économiser un maximum de temps et d'efforts, les marchandises doivent être déchargées directement au hub sans entrer en conflit avec le départ des vélos-cargo ou les usages de riverains ou de commerçants environnants. Par conséquent, cette étape s'effectue généralement tôt le matin.

Afin d'anticiper et de minimiser les nuisances sonores au moment du déchargement mais aussi lors de la manutention intérieure des biens, il existe aujourd'hui plusieurs organismes proposant un accompagnement pour rendre les sites logistiques plus silencieux. L'exemple du label « Certibruit » montre qu'en utilisant des véhicules et engins de manutention silencieux, la présence d'une activité logistique au sein d'un espace accueillant des logements, commerces ou bureaux ne nuit pas à la qualité du cadre de vie.

## **Analyse de la typologie et des configurations spatiales des hubs**

Après avoir analysé l'inscription de l'immobilier cyclo-logistique dans les chaînes de transport, cette sous partie permettra d'approfondir son insertion urbaine et bâtementaire. Le travail d'enquête mené dans le cadre de ce mémoire montre une hétérogénéité des hubs cyclo-logistiques en termes d'intégration urbaine et de typologie des locaux occupés. En effet, les sites peuvent à la fois se localiser dans des zones résidentielles, des zones d'activités, des parkings ou des friches industrielles. Parmi les locaux d'exploitation visités, certains peuvent également s'intégrer dans des espaces logistiques à travers des contrats de sous-location. Ce constat montre que l'immobilier cyclo-logistique présente des flexibilités quant à son insertion

urbaine. En revanche, ses besoins spatiaux se distinguent clairement d'un espace accueillant des véhicules de livraison motorisés.



Figure 13 : Hub cyclo-logistique ©D.Z.

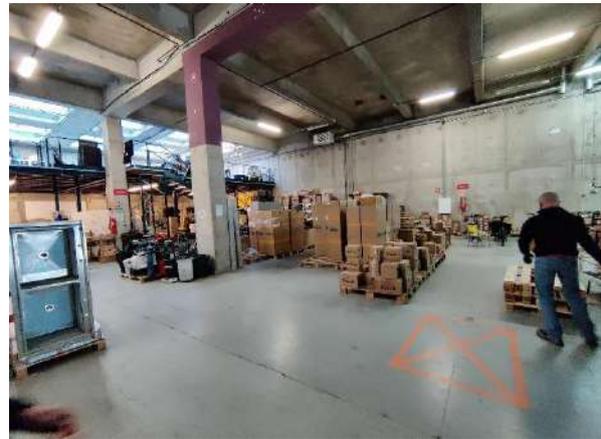


Figure 14 : Espace de stockage d'un cyclo-logisticien ©D.Z.



Figure 11 : Espace de stationnement de vélos-cargo  
©Coursier.fr



Figure 12 : Hub cyclo-logistique ©D.Z.

Soumis à la rareté et au coût du foncier disponible dans le Grand Paris, les transporteurs à vélo occupent aujourd'hui des surfaces peu importantes. A l'inverse des sites de logistique urbaine s'étalant sur plusieurs milliers de m<sup>2</sup> (Chapelle International, Beaugrenelle, etc.), les hubs dédiés aux transporteurs à vélo vont de 50 à 1000 m<sup>2</sup>. Bien que les surfaces occupées soient petites, l'emprise au sol des vélos-cargo ainsi que des volumes de flux traités permettent d'opérer à partir d'espaces restreints. Parmi les besoins spatiaux, d'autres critères sont à prendre en compte.

Un critère essentiel à l'intégration d'une activité cyclo-logistique dans un bâtiment est celui au niveau duquel elle pourra prendre place. En effet, comme le montre l'enquête menée, l'ensemble des sites visités se situe au rez-de-chaussée. Les vélos-cargo transportant une charge de 100 à 250kg (parfois avec remorque) lors de leur départ du hub, l'effort humain et la

consommation électrique impactant la batterie seraient trop importants pour monter une rampe. Lorsqu'un logisticien décide tout de même d'occuper une surface en sous-sol, la pente de la rampe ne devrait pas dépasser 12%. Concernant les surfaces situées en R+1, elles sont plus accessibles en vélo car lors du départ, les livreurs descendent la rampe et à leur retour ils remontent à vide. Néanmoins, cela peut tout de même représenter une contrainte au cas où les livreurs reviennent au hub avec des marchandises non acheminées.

Enfin, contrairement aux entrepôts de stockage, les hubs cyclo-logistiques ne nécessitent pas d'une résistance du sol élevée. Selon les volumes traités, les marchandises stockées ne dépassent que très rarement une tonne/m<sup>2</sup>. Si nous comptons une palette (1T) pour dix tournées (100 kg/tournée/bi-porteur), cela montre qu'une petite surface de stockage permet d'approvisionner plusieurs tournées de livraison. Cela explique en partie pourquoi les cyclo-logisticiens ne sont que partiellement contraints par le peu de surface disponible pour leur activité en ville.

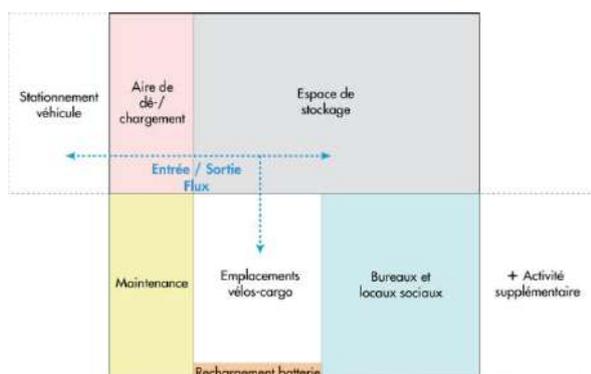


Figure 15 : Occupations des surfaces d'un hub cyclo-logistique ; Auteur : D.Z.

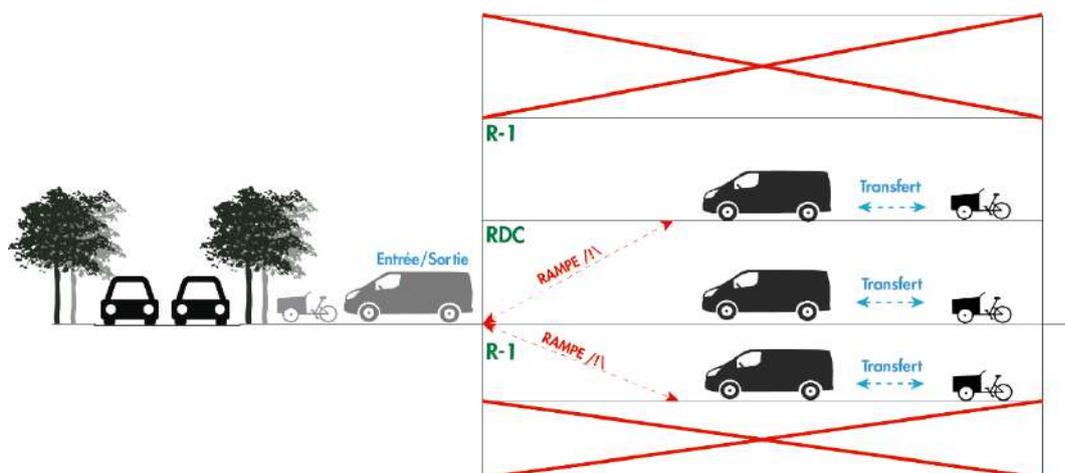


Figure 16 : Niveaux adaptés à l'activité cyclo-logistique ; Auteur : D.Z.

A l'intérieur des hubs cyclo-logistiques, les surfaces sont occupées par différentes activités. Le schéma ci-avant présente les surfaces essentielles pour l'exploitation d'un hub. Parmi les transporteurs à vélo-cargo, plusieurs ont diversifié leur offre de service afin de générer des revenus supplémentaires. Ils sous-louent des surfaces à des activités tierces, ou proposent de la vente de matériel roulant. Ainsi, nous constatons que l'occupation de l'espace varie selon l'offre de services proposée.

L'analyse des configurations spatiales des hubs au sein du Grand Paris nous permet de dégager les principales stratégies immobilières des cyclo-logisticiens. A l'échelle de la capitale, nous pouvons observer trois tendances différentes.

### Trois stratégies immobilières

- Premièrement, les entreprises cherchant à créer un réseau de plusieurs petits hubs de 500 à 1500 m<sup>2</sup> à l'intérieur de Paris. Dans l'objectif d'augmenter les vitesses de livraison, cela leur permet de diminuer le rayon d'action autour des hubs tout en augmentant la zone de chalandise globale.
- Ensuite, les cyclo-logisticiens qui centralisent l'ensemble de leur activité au sein d'un hub plus important. Parallèlement à l'activité de livraison, ce groupe d'acteurs propose généralement des panels de services diversifiés. Par conséquent, ses besoins spatiaux en termes de surface sont plus importants.
- Enfin, les sociétés qui sous-louent des espaces à l'intérieur d'actifs logistiques. Ce type d'acteur travaille principalement en sous-traitance pour le compte de logisticiens plus importants. Ainsi, il économise des dépenses de loyer et bénéficie d'un approvisionnement continu en termes de flux.

### **Etudes de cas : programmation et montage du site d'OLVO au Cap 18 et du projet P4 réalisé par Sogaris**

A la suite de l'analyse globale de l'intégration urbaine et immobilière de la cyclo-logistique, cette sous-partie est dédiée à la présentation de deux études de cas. D'un côté, le projet d'OLVO, une coopérative cyclo-logistique qui aujourd'hui est implantée au CAP 18 dans le 18<sup>ème</sup> arrondissement de Paris. De l'autre côté, le projet « P4 » réalisé par Sogaris et SYVIL

(architecture du système ville) sous le périphérique à la porte de Pantin. Dans un contexte où les acteurs de la logistique cherchent à dépolluer et optimiser la mobilité des marchandises en ville, ces deux exemples mettent en exergue à la fois l'approche immobilière d'un logisticien et celle d'une foncière.

### OLVO au CAP 18

OLVO fait partie des premiers cyclo-logisticiens parisiens et regroupe aujourd'hui une trentaine de livreurs. Depuis sa création en 2015, la coopérative propose des services de livraison B2B ou B2C à l'échelle de la capitale et de ses communes environnantes. Au fur et à mesure, elle a su élargir son portefeuille de clients (IKEA, La Ruche qui dit oui, Gallia, etc.) et ainsi développer son activité logistique. Parallèlement, OLVO a diversifié son modèle économique et propose aujourd'hui de multiples services. En effet, la société s'est spécialisée dans la vente et la réparation de vélos-cargo, la fabrication de caisses de transport ainsi que la sous-location de surfaces à leurs clients-chargeurs. Par ailleurs, la coopérative fait partie des nombreuses jeunes entreprises logistiques défendant un modèle entrepreneurial respectant les conditions de travail d'un salarié classique. Elle s'oppose ainsi au modèle social des grandes plateformes de livraison comme Uber ou Deliveroo et recrute régulièrement des anciens livreurs de ces entreprises.

Afin que OLVO puisse assurer son activité opérationnelle, le logisticien s'est installé au CAP 18, dernière zone industrielle se situant à l'intérieur de Paris. La zone d'activités date des années 1980 et regroupe environ 150 locataires sur une surface de 6,4 hectares. Gérés par le groupe COVIVIO, la zone rassemble 2000 emplois dans le secteur de l'artisanat, de l'alimentation et de la logistique. A l'horizon de 2024, les locataires du CAP 18 devront quitter les lieux afin de permettre l'arrivée du Charles-de-Gaulle Express. Les constructions de la future ligne se situeront au sein de la zone d'activités et empêcheront ainsi les locataires de rester.

Le CAP 18 offre une multitude d'avantages au cyclo-logisticien. Idéalement située dans le nord de Paris et bénéficiant d'une bonne accessibilité routière et cyclable, la zone industrielle permet l'arrivée de flux massifiés et leur redistribution rapide en vélo-cargo. A l'échelle du local d'exploitation, OLVO dispose de 800 m<sup>2</sup> (+200 m<sup>2</sup> en mezzanine) en rez-de-chaussée. L'espace se caractérise par une hauteur sous-plafond supérieure à 5 m et d'une charge au sol de 1 tonne minimum. L'intérieur du local ne compte pas beaucoup de poteaux de structure, ce qui permet

de circuler facilement au sein de l'espace. La zone de stockage s'étale sur environ 60 m<sup>2</sup> pour les produits secs et 15 m<sup>2</sup> de chambre froide. Sous la mezzanine se situent les artisans locataires qui emballent leurs produits sur place et les transmettent directement à OLVO pour la livraison. Le reste de la surface est dédié au stationnement de vélo, au dé-/chargement des marchandises, aux activités de bureaux et à la réparation des vélos. En résumé, le local d'exploitation présente toutes les caractéristiques nécessaires pour une activité cyclo-logistique et permet également la cohabitation avec d'autres activités.

Etant donné qu'avec l'arrivée du CDG-Express, la coopérative est amenée à partir du CAP 18, elle a signé un bail locatif précaire. Celui-ci lui permet de payer un loyer en dessous des niveaux de loyer parisiens. Cependant, la nature du bail représente une incertitude forte quant au développement du cyclo-logisticien dans l'avenir. Nous constatons que d'une part, OLVO a saisi une opportunité immobilière qui en partie a permis à la société une croissance rapide. D'autre part, l'enjeu majeur pour le collectif représentera la recherche d'un local disposant de caractéristiques spatiales similaires en termes d'accessibilité et de configuration. OLVO n'est pas le seul cyclo-logisticien dans cette situation. D'autres pureplayers comme Diligo ou Cartonplein font face aux mêmes enjeux.



Figure 17 : Zone d'activité CAP 18 ©D.Z.



Figure 18 : Espace de stockage ©D.Z.

### P4 à la porte de Pantin

Si nous avons pu analyser l'approche immobilière au travers de la vision d'un cyclo-logisticien, nous allons maintenant nous intéresser aux logiques d'action d'une foncière. Lauréat de l'appel à projets « Logistique urbaine durable » en 2016, Sogaris a développé un espace de logistique urbaine de 800 m<sup>2</sup> et un commerce de proximité de 100 m<sup>2</sup> en dessous du périphérique

parisien. Exploité depuis 2021 par Ecolotrans, l'objectif principal de ce projet étant l'optimisation des flux de marchandises entre la plateforme de Rungis et le centre de la capitale. En effet, l'œuvre résulte d'une approche multiscale élaborée en amont. P4 permet par sa localisation stratégique une arrivée massifiée à Paris depuis le parc d'entrepôts à Rungis. Le site dispose d'un quai camion qui approvisionne l'intérieur du bâtiment. Ensuite, les marchandises, principalement des produits frais car le hub est climatisé, sont distribuées dans un rayon de plusieurs dizaines de kilomètres. Ainsi, cet espace de logistique urbaine constitue un véritable point d'éclatement des marchandises aux limites de la capitale. Aujourd'hui, les livraisons depuis P4 s'effectuent en véhicules utilitaires propres. Néanmoins, Ecolotrans s'engage actuellement dans une réflexion de favoriser la livraison en tri-porteurs. Pour ce faire, le logisticien étudie la répartition de ses points de livraison et les quantités de flux à traiter afin de concevoir un schéma cyclo-logistique adapté.



Figure 19 : P4 ©T. Garcia

L'exemple de P4 permet de comprendre les enjeux pour une foncière de réaliser un projet logistique en milieu urbain dense. Occupant une surface peu importante, un enjeu majeur pour la foncière représentait l'équation économique du projet. Etablie sur un modèle d'un bail de longue durée, Sogaris réussit à rentabiliser son projet immobilier au moyen des loyers perçus. Néanmoins, bien que la surface développée soit que de 800 m<sup>2</sup>, le coût et le temps de développement investis en amont des phases de réalisation sont conséquents. Etant donné que les surfaces recherchées par les cyclo-livreurs sont petites, cela soulève une problématique

importante pour l'établissement d'une offre spécifique aux cyclo-logisticiens. En effet, les niveaux de loyer qu'exige l'équation économique d'un projet immobilier ne sont pas toujours en adéquation avec les capacités économiques des cyclo-logisticiens, plus précisément celles des pureplayers. Comme nous allons le voir dans la troisième partie de ce mémoire, plusieurs pistes de solutions se présentent à cette problématique.

Parallèlement, le deuxième enjeu pour Sogaris dans la programmation de l'espace représentait le caractère évolutif des moyens de livraisons en milieu urbain. Malgré l'existence de la cyclo-logistique dans les années 2010, elle ne faisait pas partie des véhicules typiques de la livraison du dernier kilomètre. Ainsi, elle n'était pas intégrée dans les réflexions en amont de la programmation du projet. Bien que ce constat ait pu impacter la conception du projet, P4 permet des flexibilités en termes de son fonctionnement et offre ainsi la possibilité d'une exploitation cyclo-logistique. Sa conceptualisation en rez-de-chaussée ainsi que sa localisation adaptée aux flux routiers et cyclables représentent des facteurs favorables à l'implantation d'une activité de cyclo-fret.

Enfin, au-delà de ces éléments d'analyse, le projet P4 souligne les capacités des délaissés urbains à muter en faveur des activités logistiques et notamment cyclo-logistiques. En effet, la revitalisation d'espaces abandonnés dans le contexte parisien constitue un levier majeur pour le développement à ce secteur d'activité.



Figure 20 : Quais P4 © T. Garcia

## *Troisième partie*

# **Quel avenir pour la cyclo-logistique dans les espaces urbains, une approche prospective**

### **Une activité productive soumise à plusieurs conditions : quel périmètre de pertinence dans les systèmes urbains ?**

La cyclo-logistique représentant une nouvelle manière d'appréhender la livraison du dernier kilomètre, la viabilité de ses modèles économiques dans les espaces urbains doit être mise à l'épreuve. L'objectif n'étant pas d'identifier sa capacité à remplacer les organisations logistiques existantes, mais de comprendre sous quelles conditions (économiques, géographiques, sociales, etc.) elle peut apporter des bénéfices au fret urbain. Pour ce faire, il est nécessaire d'interroger ses critères de productivité et d'évaluer la compatibilité entre ses approches opérationnelles et les espaces dans lesquels elles se déploient.

La productivité d'un logisticien se traduit principalement par le nombre de livraison qu'il peut effectuer sur une plage horaire définie. Plusieurs études scientifiques montrent qu'en milieu urbain dense où les points de livraison sont proches les uns des autres, les livreurs en véhicule motorisé rencontrent des difficultés pour acheminer les marchandises. En effet, la recherche d'une place de stationnement ou la faible vitesse de circulation impactent fortement la productivité de leur modèle. A l'inverse, les livreurs en vélo-cargo ont plus de facilités à stationner dans l'espace public et roulent à une vitesse moyenne supérieure que celle d'un véhicule utilitaire. Nous pourrions donc estimer que l'utilisation d'un cargo-cycle permet d'atteindre une productivité supérieure à celle d'un véhicule motorisé tout en ayant un impact environnemental plus faible. Certes, cela peut être le cas dans certaines circonstances, néanmoins il est important de mettre en avant les multiples conditions déterminant la productivité des modèles cyclo-logistiques.

Tout d'abord, les livraisons effectuées à partir d'un vélo-cargo sont soumises à la topographie de l'espace urbain dans lequel elles s'inscrivent. En effet, la topographie détermine l'effort physique du livreur et sa

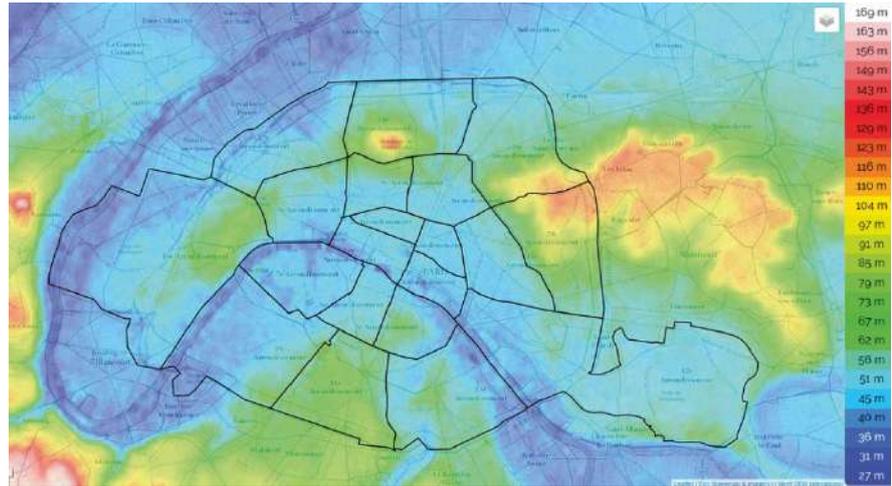


Figure 21 : Topographie du territoire parisien ; topographic-map.com

consommation de batterie durant la tournée de livraison. Par conséquent, elle influe fortement l'approche opérationnelle des transporteurs. Dans le contexte parisien, nous constatons qu'à l'exception du 18<sup>ème</sup> et la limite entre le 19<sup>ème</sup> et le 20<sup>ème</sup>, la topographie du territoire communal ne présente pas de dénivelé important. Elle n'a donc qu'un faible impact sur la consommation d'énergie et l'effort physique des livreurs.

Parmi les critères géographiques, la densité de population ainsi que la répartition des activités économiques (commerces, services, bureaux, etc.) permettent d'avoir un aperçu de la

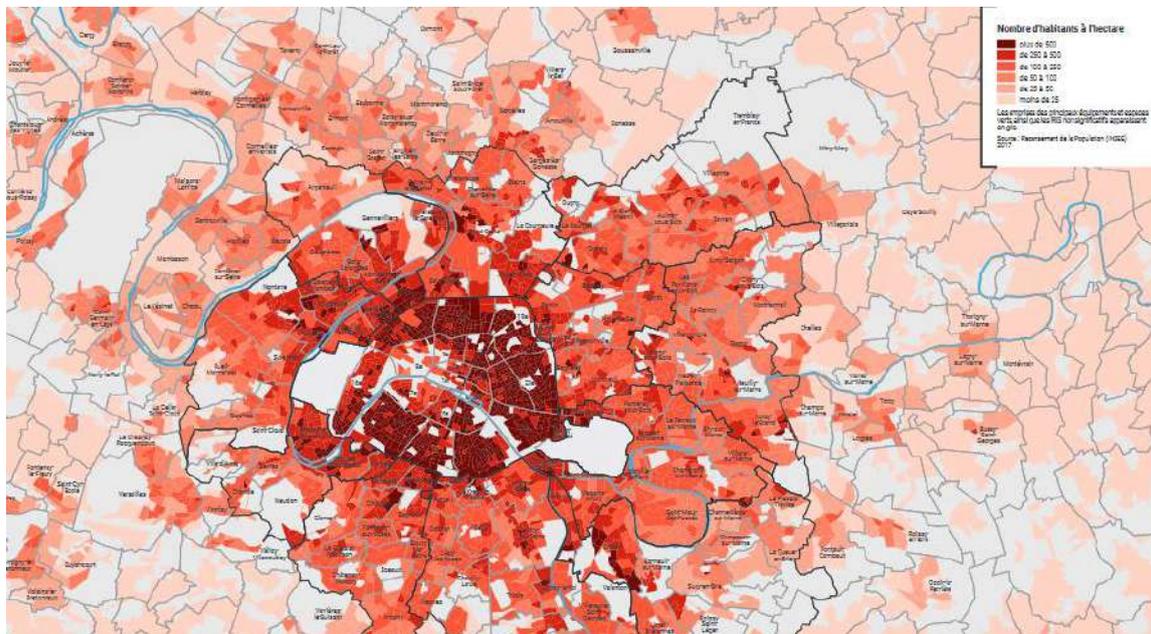


Figure 22 : Nombre d'habitants à l'hectare à Paris

demande en termes de livraison. A l'échelle du Grand Paris, nous constatons que la capitale concentre plus de 500 habitants à l'hectare.

Cela indique qu'elle est fortement génératrice de flux et que la densité des points de livraison est très élevée. Contrairement à un véhicule utilitaire, le vélo-cargo gagne en efficacité dans ce cas de figure car en fonction de la localisation de son point de départ, le vélo permet une distribution plus rapide des marchandises grâce à sa vitesse de circulation en milieu urbain dense.

Par ailleurs, des expérimentations scientifiques ont permis de montrer que le vélo-cargo atteint son pic d'efficacité quand il distribue moins de trois unités (messagerie) par point de livraison. Son temps de déchargement est ainsi réduit et il devra retourner moins souvent au hub afin d'être rechargé. Dans ce cas, le temps que le vélo roule sans marchandises est déterminant.<sup>10</sup>

D'autres critères comme la configuration du tissu urbain ainsi que l'organisation des réseaux d'infrastructure représentent également des facteurs importants et ont été mis en avant dans la deuxième partie de ce mémoire.

Parallèlement aux conditions géographiques, l'approche opérationnelle des cyclo-logisticiens détermine fortement la viabilité de leur modèle économique. En effet, l'enjeu majeur pour les transporteurs constitue l'adéquation entre l'organisation de leur activité et l'espace géographique dans lequel elle se déploie. Selon la configuration du tissu urbain, le logisticien doit concevoir et adapter son schéma opérationnel. Cela implique notamment le choix du matériel roulant. Un bi-porteur présente des avantages en termes de rapidité, tandis qu'un triporteur dispose d'une capacité de charge plus importante et permet de parcourir des trajets avec plus de dénivelé. Selon les flux que le logisticien traite, le choix d'un matériel roulant adapté est donc déterminant. De manière générale, la cyclo-logistique permet de déplacer rapidement des biens légers et de petite taille sur de courtes distances. En effet, le périmètre optimal pour les livraisons en vélo-cargo représente un rayon de trois à quatre kilomètres autour de son point de départ. Ainsi, elle est particulièrement adaptée aux flux de messagerie par exemple.

Enfin, une dernière condition déterminante pour la productivité d'une entreprise cyclo-logistique consiste en la qualité de la main d'œuvre qu'elle emploie. En effet, la livraison de marchandises à partir d'un vélo-cargo exige une formation professionnelle. Elle se distingue

---

<sup>10</sup> Bogdanski, Bayer, Seidenkranz (2018). Pilotprojekt zur Nachhaltigen Stadtlogistik sdurch KEP-Dienste mit dem Mikro-Depot-Konzept auf dem Gebiet der Stadt Nürnberg

significativement de la livraison à partir d'un vélo « ordinaire » ou d'un véhicule motorisé. Certes, l'activité ne requiert pas un permis de conduire spécifique, mais plusieurs aspects la rendent complexe. D'une part, les livreurs doivent rouler à une vitesse commerciale en respectant le cadre législatif instauré par le code de la route. D'autre part, la présence de bi-/ou tri-porteurs sur la voirie est relativement récente. Par conséquent, la manière dont les vélos-cargo s'intègrent dans la circulation urbaine peut causer des conflits d'usage avec les automobilistes, les piétons ou d'autres cyclistes. Ce constat souligne l'importance de la gestion de l'espace public par les collectivités locales.

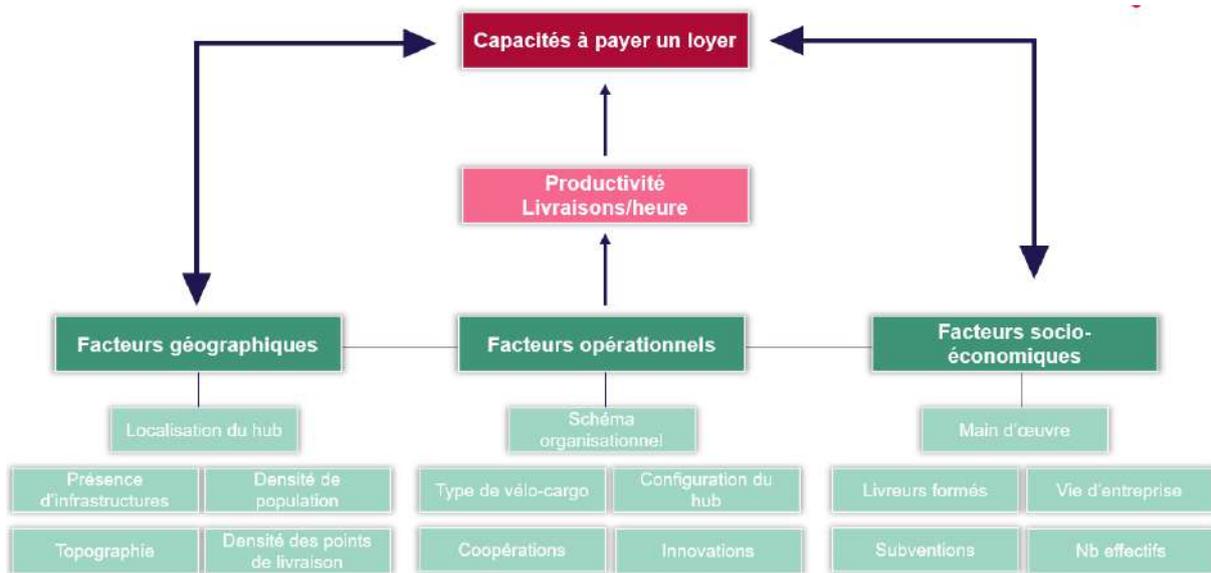


Figure 23 : Facteurs de productivité construisant le modèle économique d'un cyclo-logisticien ; Auteur : D.Z.

## Vers une consolidation du secteur cyclo-logistique ?

Si la place attribuée à la cyclo-logistique dans les chaînes de transport semble être grandissante, plusieurs éléments contextuels s'opposent à son développement. Cette sous-partie mettra en lumière les freins ainsi que les leviers de son développement et proposera des pistes de réflexion afin d'améliorer son intégration dans les processus de logistique urbaine.

Comme évoqué en amont, afin que la cyclo-logistique puisse proposer des services efficaces et ainsi minimiser les externalités négatives de la logistique urbaine, elle doit impérativement opérer depuis des hubs situés en cœur de ville. Aujourd'hui, plusieurs pure-/et multiplayers sont installés dans le centre parisien. Dans l'objectif que leur nombre augmente, les acteurs de la production immobilière ainsi que les collectivités locales jouent un rôle déterminant. En effet,

les cyclo-logisticiens expriment une demande immobilière spécifique à leurs besoins. Néanmoins, nous constatons que notamment les pureplayers ne disposent pas de capacités économiques suffisantes afin de payer un niveau de loyer en cohérence avec les besoins qu'ils expriment. Un grand nombre d'entre eux sont encore en phase de développement. D'où la question de leur stabilité financière à moyen terme et le risque pour un propriétaire de s'engager sur un bail commercial de minimum trois ans. A l'inverse, les multiplayers présentent des modèles économiques plus matures et sécurisés. Nous en déduisons que l'offre immobilière devra répondre à ces deux types d'acteurs. Quant aux conditions locatives, elles pourraient se traduire de deux manières :

- Acteurs disposant d'un modèle économique mature (majoritairement multiplayers)  
Dans ce cas de figure, l'acteur s'engage à exploiter un site sur la base d'un bail commercial de 3, 6, ou 9 ans. Le bail pourra imposer au locataire qu'une partie de ses activités soient dédiées à la cyclo-logistique. Par ce biais, la complémentarité entre les différents véhicules de livraison peut être favorisée.
- Acteurs disposant d'un modèle économique peu mature (majoritairement pureplayers)  
Le propriétaire d'actif cherche à associer un pureplayer avec un logisticien plus mature afin d'atteindre un rendement locatif en adéquation avec ce que l'équation économique de son projet immobilier exige. Il peut également développer une programmation mixte afin de valoriser plus fortement une partie tierce de son projet et ainsi compenser les loyers payés par le pureplayer.

Bien que le foncier représente une ressource rare et coûteuse à l'échelle du Grand Paris, l'offre immobilière pourrait se traduire par des projets de requalification, de constructions neuves ou d'occupations temporaires. Elle devra répondre aux besoins spécifiques présentés dans la deuxième partie de ce mémoire. Les espaces susceptibles d'être en adéquation avec la demande des cyclo-logisticiens sont variés. En effet, les rez-de-chaussées commerciaux, friches industrielles, concessions automobiles ou surfaces de parking présentent les caractéristiques nécessaires et se prêtent ainsi à l'accueil d'une activité cyclo-logistique.

Si le hub représente un élément fondamental pour les transporteurs, d'autres facteurs exercent également une influence sur leur développement. En effet, au regard du nombre croissant de cyclo-logisticiens et de cyclistes en général, la gestion de l'espace public devient un véritable enjeu pour les collectivités. Si aujourd'hui les infrastructures cyclables ne sont pas encore

saturées, leurs configurations présentent d'ores et déjà plusieurs contraintes. Trop étroites, entourées de bordures ou encore sinueuse, les transporteurs critiquent la nature et l'état des pistes cyclables du Grand Paris. Disposant d'une assistance électrique, la vitesse de circulation des livreurs est supérieure à celle des cyclistes particuliers. Néanmoins, dans certains cas, la largeur des pistes cyclables ne leur permet pas de doubler un cycliste moins rapide. De plus, du fait de la présence de bordures, le logisticien est obligé de réduire sa vitesse et perd ainsi son efficacité. Dans certains cas, la différence de vitesse ainsi que les obstacles dus à la configuration de la piste cyclable peuvent même causer des accidents graves.

Parallèlement aux problématiques de circulation, le stationnement des vélos cargo dans l'espace public fait également débat. En effet, l'absence d'aires de stationnement dédiées aux vélos-cargo peut avoir un impact sur les flux piétons. D'un point de vue global, ce constat doit tout de même être relativisé car le stationnement des vélos n'empêche que rarement la mobilité piétonne.

À la suite de ces observations, nous retenons qu'un levier majeur pour le développement de la cyclo-logistique représente la gestion de l'espace public. Malgré les efforts des collectivités locales, notamment en termes de création de pistes cyclables, l'espace public présente encore plusieurs contraintes pour les livraisons en vélo-cargo. Dans l'objectif d'attribuer une place plus forte à cette forme de livraison, les collectivités devront continuer à étendre leur réseau cyclable et à le rendre plus adapté. Bien que la largeur des rues soit limitée, les autoroutes cyclables néerlandaises ou allemandes peuvent servir d'exemple pour l'aménagement de l'espace public.

Par ailleurs, un autre frein au développement de la filière cyclo-logistique constitue la faible production de vélos-cargo. En effet, la fabrication française se limite aujourd'hui à quelques centaines d'unités par producteur, tendance croissante. De fait, les processus de fabrication ne sont pas industrialisés, ce qui justifie que le prix d'achat d'un vélo-cargo est important (à partir de 3 000€). Ainsi, pour les jeunes entreprises cyclo-logistiques, l'achat du matériel roulant représente un coût d'investissement important et pèse fortement sur leur modèle économique.

Enfin, un dernier aspect qui s'oppose au développement du secteur représente la formation professionnelle aux métiers de la cyclo-logistique et notamment à celui du livreur. Absente des

formations institutionnelles, elle joue pourtant un rôle clé dans l'optimisation des processus opérationnels. En effet, les livreurs doivent rouler à une vitesse commerciale tout en respectant le code de la route. Cela exige une bonne connaissance de la voirie ainsi qu'une bonne maîtrise du vélo-cargo. A l'échelle du Grand Paris, le nombre de programmes d'enseignement est peu important. L'association « Carton plein » est le seul organisme parisien qui propose une formation spécifique au métier de cyclo-logisticien. Celle-ci est assurée par des transporteurs externes et cible prioritairement les personnes en recherche d'emploi. Afin que les futurs livreurs puissent éviter un maximum de situations dangereuses au sein de la circulation parisienne, les enseignements comprennent notamment des cours pratiques sur l'utilisation professionnelle de bi-/ou tri-porteurs. Sur une durée de trois mois, les apprentis découvrent l'ensemble des étapes d'un processus cyclo-logistique. A la suite de la formation, l'association accompagne les participants dans la recherche d'un emploi. Le taux d'insertion est entre 75% à 80%. Malgré les efforts de l'association, la formation sera mise à l'arrêt prochainement car le recrutement de nouveaux participants s'avère compliqué, ce qui impacte la rentabilité du projet.

### **La cyclo-logistique dans un contexte générateur de nouvelles innovations technologiques pour les livraisons du dernier kilomètre**

La forte concentration d'individus ainsi que les configurations de l'espace public contraignent le fonctionnement de la logistique urbaine « classique » dans le Grand Paris. Freinés par la congestion et les difficultés de stationnement, les transporteurs de marchandises sont aujourd'hui à la recherche de nouvelles solutions pour assurer les livraisons du dernier kilomètre. Pour rappel, leur volonté ne vise pas le remplacement absolu des véhicules utilitaires, mais d'identifier les périmètres où la cyclo-logistique ou d'autres modèles du transport urbain permettent de réduire les externalités négatives du fret. Comme nous l'avons constaté dans le cadre de ce mémoire, la cyclo-logistique représente une solution pertinente parmi d'autres. En parallèle du développement des transports en vélo-cargo, les sociétés du fret cherchent à optimiser leurs processus en faisant également appel aux nouvelles technologies conçues pour la *supply chain*. D'un point de vue global, la cyclo-logistique s'inscrit aujourd'hui dans un contexte marqué par la digitalisation et notamment l'automatisation des

chaînes logistiques. Des premiers robots autonomes sont d'ores et déjà fabriqués et testés dans le monde, ce qui montre l'intérêt accru des acteurs logistiques à développer ce type de solution. Différents types de robots existent, allant du robot suiveur aux véhicules utilitaires autonomes jusqu'aux drones aériens. Si les innovations technologiques pour la cyclo-logistique se limitent encore principalement à l'autonomie des assistances électriques, elles sont beaucoup plus diverses pour les robots de livraison. Quelle sera donc la place de la cyclo-logistique dans les villes qui accueilleront de nouvelles technologies de livraison ? Représentera-t-elle toujours un modèle adapté aux besoins des transporteurs et acteurs publics ? Afin de répondre à cette question, il est nécessaire de comparer la cyclo-logistique aux nouvelles technologies de livraison et d'identifier les possibles complémentarités qui pourraient exister dans l'avenir.

Tout d'abord, il est important de rappeler que si les gouvernances urbaines veulent favoriser le déploiement de robots logistiques en ville, il sera nécessaire de créer un cadre législatif adapté à la présence de véhicules autonomes dans l'espace public, qui aujourd'hui n'est encore peu établi. Pour les solutions comme la livraison par drones, le cadre réglementaire interdit d'ores et déjà leur déploiement en ville. De plus, l'espace public est conçu par ses aménagements et par sa réglementation pour accueillir des usages humains. De fait, il présente des incompatibilités au fonctionnement des robots autonomes. A l'inverse, les livraisons en vélo-cargo s'insèrent plus facilement dans la circulation urbaine car l'utilisation du vélo est aujourd'hui intégrée dans les planifications de l'espace public.

La présence d'un livreur permet également aux usagers de l'espace public de communiquer avec celui-ci afin d'éviter des situations conflictuelles. Ce constat fait notamment référence à l'acceptabilité sociale des déplacements logistiques en ville. Longtemps perçue comme une activité génératrice de nuisances, la cyclo-logistique permet aujourd'hui de d'améliorer l'image du fret urbain par son fonctionnement silencieux. Quant aux robots, les nuisances qu'ils peuvent générer dépendent de leur nature. L'acceptabilité sociale des solutions autonomes représente aujourd'hui une donnée inconnue. Nous pouvons tout de même imaginer que l'absence d'un livreur augmente le risque de leur endommagement par des incivilités citoyennes.



Figure 27 : Drone de livraison ©DR



Figure 24 : VUL transportant des robots logistiques autonomes ©Mercedes



Figure 26 : Robots autonomes de livraison ©mc-hawkins



Figure 25 : Véhicule autonome de livraison ©nuro

Au-delà de l'enjeu de leur inscription dans l'espace public, le développement de véhicules autonomes pose aujourd'hui la question de leurs capacités productives par rapport à la cyclo-logistique. Sous l'angle d'une approche économique, nous constatons que la plupart des robots de livraison ne disposent pas d'une capacité de charge importante. Leur zone de chalandise est ainsi restreinte car ils sont obligés d'effectuer de nombreux trajets à vide avant de retrouver un point d'approvisionnement. Dans l'objectif de réduire les coûts du dernier kilomètre, les robots de livraison permettraient d'économiser les dépenses de la main d'œuvre. En revanche, le prix de leur maintenance ainsi que de leur remise en état sont plus élevés que pour un vélo-cargo. Quant aux modèles cyclo-logistiques, ils permettent de déplacer des volumes plus importants et grâce à l'effort physique du livreur, ils consomment moins d'énergie et peuvent ainsi couvrir une zone de chalandise plus importante. En termes de productivité, la cyclo-logistique présente donc aujourd'hui des avantages considérables par rapport aux véhicules autonomes de livraison. Cela se constate également en regardant la vitesse de circulation qu'atteignent les vélos-cargo en milieu urbain dense.

Ces éléments de comparaison montrent qu'aujourd'hui la cyclo-logistique semble être une solution plus adaptée pour les livraisons en milieu urbain dense. Ce constat doit tout de même être relativisé au regard de la part marginale des flux qu'elle traite comparée à celle traités par des véhicules conventionnels. Nous retenons que ni la cyclo-logistique, ni les véhicules

autonomes pourront supprimer les impacts négatifs du fret urbain. Bien qu'à une échelle locale ils ont la capacité d'apporter des bénéfices économiques et environnementaux, il est tout de même nécessaire de concevoir de nouvelles organisations opérationnelles favorisant la complémentarité de l'ensemble des véhicules de livraison. Etant donné que les flux de marchandises s'intensifient dans les grandes métropoles, la complémentarité de modes de livraison permet à la fois la massification en amont ainsi que la distribution finale en aval des chaînes logistiques. Dans une logique multiscalair, elle incite les transporteurs à travailler de manière plus coopérative et à l'utilisation du véhicule de livraison adéquat à la bonne échelle. L'exemple d'Urby et du Riders Social Club (coopérative cyclo-logistique à Epinay-sur-Seine) illustre bien les effets positifs que cela génère. Urby dispose d'une flotte de véhicules diversifiée et cherche aujourd'hui à développer sa filière cyclo-logistique dans le Grand Paris. De l'autre côté, le Riders Social Club qui s'est spécialisé dans les livraisons en vélo-cargo depuis quelques années. Dans ce contexte, la coopérative livre une partie des marchandises d'Urby, ce qui lui permet de générer un revenu supplémentaire et de traiter des flux adaptés à son activité. En contrepartie, Urby bénéficie des connaissances du Riders Social Club quant à l'implémentation d'une activité cyclo-logistique dans un territoire tel que le Nord parisien.

# Conclusion

Le retour de la cyclo-logistique en ville ouvre de nouveaux champs de réflexion quant à l'organisation des espaces urbains et incite les acteurs de la production immobilière à développer une offre en adéquation avec les besoins des logisticiens. Face aux enjeux du dérèglement climatique et à la croissance du e-commerce, la livraison en vélo-cargo propose des solutions adaptées et viables à l'acheminement des biens sur le dernier kilomètre. Il semble évident qu'elle ne pourra pas remplacer les modèles de logistique urbaine en place afin de supprimer leurs externalités négatives car les flux à traiter sont trop importants. Néanmoins, en s'inscrivant dans un périmètre tel qu'il est décrit au sein de ce mémoire, la cyclo-logistique est en mesure d'optimiser le traitement des flux urbains de marchandises. Elle permet à la fois de décarboner la dernière partie de la chaîne logistique et du fait qu'elle est silencieuse, elle participe également à l'amélioration de la qualité des centres-villes.

Pour les grandes métropoles françaises, l'utilisation du vélo-cargo semble donc être un outil au service de la mise en œuvre de leurs ambitions politiques en termes de développement durable. Comme nous pouvons le constater, une partie d'entre elles (Lyon, Marseille, Grenoble) attirent l'intérêt des entreprises du cyclo-fret qui viennent s'y installer progressivement. En revanche, pour les petites et moyennes villes, la cyclo-logistique est en dehors de son périmètre de pertinence. La faible densité des points de livraison ainsi que l'absence de réseaux de voies cyclables ne lui permettent pas d'y proposer des solutions opérationnelles. En effet, dans ce cas de figure, la livraison en vélo-cargo ne constitue pas une alternative concurrentielle aux véhicules motorisés. Son futur développement se concentrera donc majoritairement sur les grandes villes qui sont fortement génératrices de flux de marchandises.

A l'échelle du Grand Paris, nous observons que le nombre de transporteurs en vélo cargo augmente. En effet, les pure-/et multiplayers proposant des services cyclo-logistiques bénéficient de la forte densité de population et d'une demande qui ne cesse de croître. Néanmoins, l'étude menée montre également que plusieurs facteurs s'opposent au développement des activités cyclo-logistiques. En effet, des niveaux de loyers élevés ainsi que des pistes cyclables qui ne sont pas toujours adaptées réduisent l'efficacité des livreurs.

Ces deux exemples soulignent l'importance de réunir l'ensemble des acteurs de l'écosystème cyclo-logistique afin d'organiser collectivement l'insertion de cette activité en ville. La collaboration entre les différents acteurs pourrait notamment aboutir à une gestion de l'espace public plus inclusive aux livraisons en vélo-cargo. Un outil majeur dans ce contexte représente le PLU. En effet, l'exemple des périmètres de localisation inscrits dans le PLU de Paris permet d'orienter et d'inciter les acteurs à produire des espaces capables d'accueillir une fonction logistique. De plus, la coopération entre les logisticiens et les entreprises de l'immobilier permettrait d'établir des modèles locatifs plus favorables au développement des transporteurs à long terme. Cela représente notamment un enjeu pour les pureplayers. Le modèle multi-locataire semble être aujourd'hui une solution compatible à la demande car il permet d'exploiter des surfaces plus importantes. En effet, l'équation d'un projet de construction ou de réhabilitation dépend fortement de l'équilibre entre le coût du développement et le nombre de mètres carrés produits au final.

Parallèlement aux modèles locatifs, les acteurs de la production immobilière devront proposer des actifs correspondant aux spécificités de la cyclo-logistique. La demande exprimée se traduit notamment par des surfaces en rez-de-chaussée disposant d'un accès dimensionné pour l'accueil de véhicules utilitaires et la proximité d'infrastructures cyclables. Au regard de ces besoins spatiaux, les entreprises immobilières seront amenées à identifier des espaces adaptés à l'activité cyclo-logistique. A l'échelle de la ville de Paris, le cyclo-fret pourrait par exemple s'implémenter dans des projets de requalification de concessions automobiles ou de locaux commerciaux. D'autres types d'opération sont également à prendre en considération.

Enfin, d'un point de vue prospectif, les acteurs de la logistique urbaine devront établir des approches opérationnelles plus complémentaires. Concrètement, cela peut se traduire de plusieurs manières. D'une part, il s'agit d'utiliser les différents types de véhicules à leurs échelles de pertinence. Pour ce faire, l'organisation du réseau immobilier est primordiale. D'autre part, les espaces mis à disposition en ville devront être exploités de manière efficace. Dans ce contexte, l'utilisation coopérative de hubs de livraison en ville permettrait d'augmenter le nombre de livraison à traiter depuis une localisation.

L'évolution de la cyclo-logistique en milieu urbain est liée à une multitude de facteurs. Son développement dépendra en grande partie des orientations politiques à l'échelle locale ainsi que de la volonté des logisticiens à utiliser le vélo-cargo.

# Bibliographie

## Ouvrages

Dablanc, L., Frémont, A. (Dir.) (2015). *La métropole logistique. Le transport de marchandises et le territoire des grandes villes*. Armand Colin.

Dablanc, L., Boudouin, D., Bossin, P., Patier, D., Toilier, F. (2018). *Guide méthodologique. Les espaces logistiques urbains*. La documentation Française.

Herlihy, D., (2004). *Bicycle : The History*. Yale University Press.

Liebeskind, Jérôme., (2021). *Si la logistique m'était contée. 12 histoires pour comprendre l'évolution du commerce et de la livraison*. FYP Edition.

Raimbault, N., Douet, M., Frémont, A., (2013). *Les implantations logistiques entre réseaux et territoires*. Belin.

Sanderval, O., (1894). *Les inventeurs du vélocipède*. Créte imprimeur.

## Articles scientifiques

Armitage, R., Aziz, S., Evans, J., Rhoades, J., Schliwa, G., (2015). *Sustainable city logistics – Making cargo cycles viable for urban freight*. Research in Transportation Business and Management.

Assmann, T., Muller, F., Bobeth, S., Baum, L., (2020). *A Guide to Planning Cycle Logistics Hubs*. European Cyclists' Federation. European Cycle Logistics Federation.

Bogdanski, R., Bayer, M., Seidenkranz, M., (2017). *Pilotprojekt zur Nachhaltigen Stadtlogistik durch KEP-Dienste mit dem Mikro-Depot-Konzept auf dem Gebiet der Stadt Nurnberg*. Fakultät Betriebswirtschaft. Technische Hochschule Nurnberg.

Hagen, T., Schafer, P., Schocke, K.-O., Wendt, LL.M., Bergold, F., Hofmann, D., Scheel-Kopeinig, S., Stolte, D., Steinpilz, S. (2020). *Potenzialanalyse zur Umsetzung eines zentralen Dépôts mit dem Ziel einer umweltfreundlichen und gebündelten Auslieferung von Paketen auf der letzten Meile*. Frankfurt University of Applied Sciences.

**Heitz, A., (2017).** *La métropole logistique : structure métropolitaine et enjeux d'aménagement.* Thèse de doctorat. Université Paris-Est.

**Melo, S., Baptista, P., (2017).** *Evaluating the impacts of using cargo cycles on urban logistics: integrating traffic, environmental and operational boundaries.* Springer.

**Ninnemann, J., (2020).** *Journal für Mobilität und Verkehr. Urbane Logistik.* Deutsche Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft e. V..

**Rudiger, D., Kopka, J.-P., Hohaus, C. (2016).** *Das Lastenrad als regionales Mobilitätsangebot. Bearbeitung grundlegender Fragestellungen für die Einführung eines innovativen Lastenrad-Verleihsystems in der Metropolregion Frankfurt-Rhein-Main.* Fraunhofer IML.

## Articles de presse

**Atelier d'urbanisme parisien (2014).** *Logistique urbaine : vers un schéma d'orientation logistique parisien.* Apur.

**Atelier d'urbanisme parisien (2020).** *Les outils au service de la logistique urbaine dans le PLU.* Apur.

**Atelier d'urbanisme parisien (2020).** *Des espaces de logistique urbaine intégrés dans les projets immobiliers. Le dispositif des périmètres de localisation dans le PLU.* Apur.

**Dablanc, L., (2020).** *Vélo ou vélo-cargo. Le double visage de la cyclo-logistique.* Ville Rail & Transports.

**Dag, R., (2019).** *Kooperative Nutzung von Mikro-Depots durch die Kurier-, Express-, Paket-Branche für den nachhaltigen Einsatz von Lastenradern in Berlin.* LNC LogisticNetwork Consultants GmbH.

**Havers, K., (2021).** *Den städtischen Lieferverkehr nachhaltig gestalten. Ein Instrumentenkasten für Kommunen.* Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland.

**Ministère de la Transition Ecologique (2021).** *Plan national pour le développement de la cyclo-logistique.* Dossier de presse.

# Table de figures

Figure 1 : Actionnariat SOGARIS..... Erreur ! Signet non défini.  
Figure 2 : Patrimoine SOGARIS..... Erreur ! Signet non défini.

Figure 3 : Organigramme SOGARIS .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Figure 4 : Missions du stage .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Figure 5 : Organigramme DDI.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Figure 6 : Le premier tricycle postal, 1888 - Archives des Yvelines.....	10
Figure 7 : Remorque Stuart .....	12
Figure 8 : Bi-porteur + remorque Urby.....	12
Figure 9 : Ecosystème d'acteurs cyclo-logistiques .....	15
Figure 10 : Hub central .....	17
Figure 11 : Hub périphérique .....	18
Figure 12 : Hub mobil .....	20
Figure 13 : Micro-dépôts .....	21
Figure 14 : Le parc logistique immobilier : stock et dynamique les cinq dernières années.....	24
Figure 15 : Carte non-exhaustive présentant les implantations cyclo-logistiques des pureplayers à l'échelle de Paris.....	25
Figure 16 : Espace de stationnement de vélos-cargo.....	27
Figure 17 : Hub cyclo-logistique .....	27
Figure 18 : Hub cyclo-logistique .....	27
Figure 19 : Espace de stockage d'un cyclo-logisticien .....	27
Figure 20 : Occupations des surfaces d'un hub cyclo-logistique.....	28
Figure 21 : Niveaux adaptés à l'activité cyclo-logistique.....	28
Figure 22 : Zone d'activité CAP 18.....	31
Figure 23 : Espace de stockage.....	31
Figure 24 : P4 ©T. Garcia .....	32
Figure 25 : Quais P4 © T. Garcia.....	33
Figure 26 : Topographie du territoire parisien .....	35
Figure 27 : Nombre d'habitants à l'hectare à Paris .....	35
Figure 28 : Facteurs de productivité construisant le modèle économique d'un cyclo-logisticien.....	37
Figure 29 : VUL transportant des robots logistiques autonomes.....	42
Figure 30 : Véhicule autonome de livraison.....	42
Figure 31 : Robots autonomes de livraison.....	42
Figure 32 : Drone de livraison .....	42

