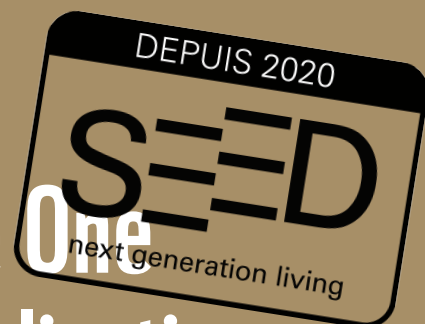
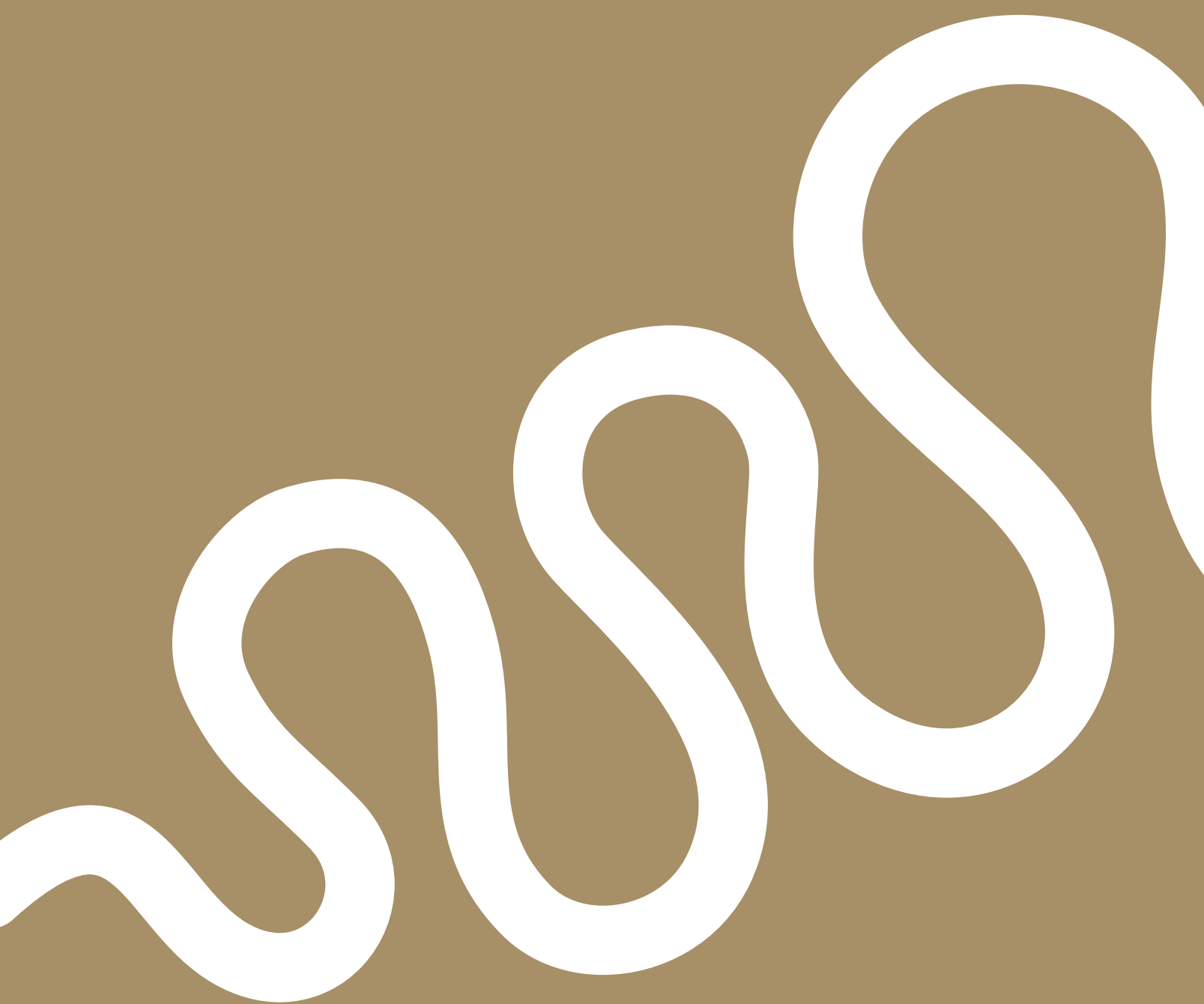




Mise en œuvre de la démarche One  
Planet Living® OPL® pour la réalisation  
de quartiers durables en Suisse:  
**Logistique urbaine** du dernier kilomètre,  
quelles opportunités?  
Septembre 2014





# La démarche One Planet Living® pour la réalisation de quartiers durables en Suisse est globale, rigoureuse, évolutive et évaluée.

- 10 Principes OPL®
- 30 Objectifs chiffrés de performance  
3 par principe
- 5 Cahiers des charges de planification  
Energie, Mobilité combinée, Logistique,  
Biodiversité et espace public, Finance
- 1 Plan d'Actions de Durabilité OPL® (PAD-OPL®)  
100 Actions à la performance
- 1 Plan de Suivi OPL®  
Suivi des actions par phase de projet
- Processus de validation  
Décision selon la performance

## Des principes à l'épreuve de la réalité

Pour assurer la meilleure mise en pratique des principes OPL®,  
le WWF a approfondi trois thèmes :

- OPL® - Nouveau modèle de financement de l'immobilier :  
vers des investissements différenciés, mai 2014
- OPL® - Outil d'évaluation de la biodiversité  
dans les projets immobiliers, septembre 2014
- OPL® - Logistique urbaine du dernier kilomètre, quelles opportunités ?  
septembre 2014



La Suisse utilise en moyenne l'équivalent des ressources de 2,8 planètes, ce qui conduit à la perte de valeurs naturelles et des bases vitales de l'humanité. Le WWF a pour mission de mettre un terme à la destruction mondiale de l'environnement et de bâtir un avenir où l'homme et la nature vivront en harmonie. Afin de mener à bien cette mission, le WWF s'engage en faveur de la protection de la biodiversité mondiale et fait tout son possible pour garantir une exploitation durable des ressources naturelles. Pour atteindre ses objectifs, le WWF recherche et met en œuvre des solutions innovantes, propose des projets permettant de transformer notre mode de vie pour diminuer le gaspillage des ressources et la consommation d'énergie. C'est dans ce cadre que s'inscrivent les projets de quartiers durables One Planet Living®.

#### Démarche One Planet Living® (OPL®) en Suisse

En Suisse, l'objectif, de plus en plus admis, de la nécessité d'atteindre une société à 2'000 watts est un impératif incontournable pour assurer notre sécurité énergétique à l'horizon 2050 et limiter les émissions de CO<sub>2</sub> pour lutter contre le réchauffement climatique.

Pas moins de 40% des émissions de CO<sub>2</sub> produites par la Suisse proviennent des bâtiments et la construction d'objets immobiliers à très haute performance énergétique est devenue une nécessité. C'est un des objectifs ambitieux du programme One Planet Living® (Zéro carbone).

Pour atteindre ce double objectif il faut trouver des solutions pour diminuer l'empreinte énergétique non seulement du domaine immobilier (cf. la brochure WWF « Mise en œuvre de la démarche One Planet Living® OPL® pour la réalisation de quartiers durables en Suisse: Nouveau modèle de financement de l'immobilier: vers des investissements différenciés ») mais aussi dans les domaines de la gestion des déchets, des transports et de la mobilité, de la gestion des chantiers et de la logistique urbaine. La mise en œuvre des solutions nécessaires, en grande partie à réaliser sur l'espace public, doit s'équilibrer avec l'espace nécessaire à la biodiversité et la gestion de l'eau à ciel ouvert dans le quartier, voire la pièce urbaine.

Si de nombreux rapports existent sur la logistique urbaine à l'échelle d'un canton, d'une ville, force est de constater qu'à l'échelle du quartier puis de la pièce urbaine jusqu'à l'immeuble, nous n'avons pas encore d'étude complète. C'est ainsi que le WWF a conduit une réflexion sur la logistique urbaine, principalement sur le dernier kilomètre, pour lequel plusieurs villes expérimentent des solutions diverses et variées avec plus ou moins de difficultés et de succès. La qualité de vie des habitants/utilisateurs de quartiers dépend in fine de l'offre combinée et de la qualité des services logistiques (point relais, conciergerie/accueil des habitants, dépose d'achats, locaux partagés, point tri des déchets, service de réparation, point de troc, etc.).

La présente étude a été réalisée sur mandat du WWF par un groupe d'experts, le bureau Sofies. Les résultats de cette analyse permettent d'identifier les indicateurs et les objectifs clés d'un quartier durable en matière de logistique urbaine et de services aux utilisateurs. Les auteurs de l'étude ont quantifié quelles surfaces sont nécessaires pour une logistique urbaine durable et chiffré les coûts des services. Il ressort que toutes les questions liées à la planification de la logistique urbaine du dernier kilomètre doivent être traitées dès l'avant-projet de développement du quartier. Il reste à régler la question du financement des espaces nécessaires à la logistique urbaine, financement qui peut être public, public-privé ou entièrement privé.

Par le biais de cette étude, le WWF a pour objectif de créer un dialogue entre professionnels de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme, autorités publiques et investisseurs, afin de réaliser rapidement de nouveaux quartiers durables intégrant pleinement les enjeux sociaux, environnementaux et financiers.



|               |                                                                                                                        |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RÉSUMÉ        | 7                                                                                                                      |
| 1             | CONTEXTE ET ENJEUX 8                                                                                                   |
| 1.1           | Introduction : du métabolisme de consommation urbaine à la logistique 9                                                |
| 1.2           | La logistique urbaine 11                                                                                               |
| 1.2.1         | Schémas et infrastructures logistiques en milieu urbain 12                                                             |
| 1.2.2         | Les acteurs de la logistique et leurs enjeux 16                                                                        |
| 1.2.3         | Comment mesurer la durabilité de la logistique urbaine? 23                                                             |
| 2             | PRATIQUES ET PRESCRIPTIONS POUR UNE LOGISTIQUE URBAINE DURABLE 26                                                      |
| 2.1           | Synthèse des flux prioritaires au niveau N3 27                                                                         |
| 2.2           | Critères d'évaluation des pratiques de logistique urbaine pour la planification d'un projet de développement urbain 28 |
| 2.3           | Les plates-formes logistiques (infrastructures de niveaux N1 et N2) 31                                                 |
| 2.4           | Les infrastructures de niveau N3 32                                                                                    |
| 2.4.1         | Gestion des aires de livraison 32                                                                                      |
| 2.4.2         | Les points relais 33                                                                                                   |
| 2.4.3         | Configuration des accès et places d'accueil 35                                                                         |
| 2.5           | Les systèmes de collecte des déchets au niveau N3 38                                                                   |
| 2.5.1         | La collecte au porte-à-porte 38                                                                                        |
| 2.5.2         | La collecte par apport volontaire 39                                                                                   |
| 2.5.3         | La collecte par aspiration pneumatique 40                                                                              |
| 2.6           | Mutualisation des moyens logistiques des entreprises en milieu urbain 41                                               |
| 2.6.1         | Mutualisation des livraisons (« co-camionnage ») et des espaces de stockage 41                                         |
| 2.6.2         | Contrats mutualisés pour le désapprovisionnement (déchets) 41                                                          |
| 2.7           | Les transports 42                                                                                                      |
| 2.7.1         | Utilisation de véhicules propres 42                                                                                    |
| 2.7.2         | Combinaison des fonctions transport de personnes et fret 43                                                            |
| 2.7.3         | Lien entre réseau logistique et réseaux techniques souterrains 44                                                      |
| 2.8           | Gestion de la pièce urbaine et services de proximité 45                                                                |
| 2.9           | La gestion du transitoire 50                                                                                           |
| 3             | CONCLUSION ET PERSPECTIVES 52                                                                                          |
| 3.1           | Synthèse des pratiques et prescriptions pour une logistique urbaine durable 53                                         |
| 3.2           | Intégration des prescriptions dans les procédures et instruments d'aménagement du territoire 55                        |
| 3.3           | Perspectives 56                                                                                                        |
| REMERCIEMENTS | 58                                                                                                                     |
| ABRÉVIATIONS  | 59                                                                                                                     |





Les habitudes de consommation des citoyens dans une ville comme Genève occasionnent actuellement plus d'un mouvement logistique par semaine et par habitant, une tendance amenée à croître avec le développement des livraisons à domicile et l'essor de l'e-commerce. Le domaine de la logistique urbaine concerne l'organisation, les moyens et infrastructures nécessaires à l'approvisionnement et au désapprovisionnement qui sous-tendent cette consommation. Il considère donc l'ensemble des mouvements de marchandises et de déchets qui alimentent et ressortent des villes.

Les activités logistiques sont souvent assimilées aux nuisances qu'elles engendrent en termes de conflit d'usage des voiries, de bruit, de pollution, ou encore d'impacts visuels d'infrastructures de stockage ou de manutention. Pourtant, le bon fonctionnement de ces activités peut grandement contribuer à l'épanouissement des espaces urbains dans une perspective de développement durable.

Le potentiel d'amélioration est très important en milieu urbain dense, au niveau du « dernier kilomètre » qui sépare le fournisseur de l'utilisateur final. Les mouvements logistiques de particuliers et d'entreprises s'y multiplient de façon inefficace, participant à l'engorgement du trafic et aux émissions polluantes. Les décisions et pratiques des acteurs impliqués dans l'organisation logistique d'un quartier, du planificateur urbain aux habitants des quartiers, en passant par les transporteurs, les commerces ou encore les propriétaires fonciers, gagneraient à être mieux coordonnées entre elles et intégrées dans les autres réseaux qui constituent le tissu urbain – transports publics, eau, énergie, télécommunications, etc.

Dans le cadre de la démarche OPL® Quartiers durables, nous nous concentrons plus particulièrement sur le cas des zones urbaines mixtes – combinant logements et activités économiques –, caractéristiques des nouveaux projets de développement immobilier en milieu urbain dense. Agir au niveau de la planification à l'échelle de ces projets permet d'influer sur le bon fonctionnement logistique et les impacts associés, dont les enjeux en termes de qualité de vie, d'environnement et d'efficacité économique sont au cœur de l'évolution des villes.

La présente étude permet de mieux comprendre le fonctionnement des infrastructures et schémas logistiques qui conditionnent l'acheminement des marchandises et des déchets, ainsi que les enjeux et critères de choix des différentes parties prenantes. Sur cette base, des prescriptions sont définies pour agir sur les émissions polluantes, la consommation de ressources, la qualité de vie des résidents et la valeur ajoutée socio-économique. Il s'agit notamment d'organiser les infrastructures logistiques et de définir l'encadrement à mettre en place pour une utilisation optimale, facilitant la mobilité douce et favorisant une meilleure mutualisation des moyens logistiques et des surfaces.

L'analyse présentée permet aux planificateurs de mieux jauger les potentiels et les contraintes liés à l'intégration de la logistique durable dans un projet de développement urbain, et des indicateurs sont proposés afin d'en mesurer la performance. Pour illustrer de façon concrète ces prescriptions, une sélection de pratiques logistiques en Suisse et à l'international est présentée et évaluée selon une série de critères définis dans cette étude. Une clarification des rôles entre les parties prenantes est proposée pour optimiser les conditions de mise en œuvre des différentes pratiques présentées.

A l'heure actuelle en Suisse, très peu de données et de travaux sont consacrés à la logistique urbaine. Les résultats de la présente étude gagneraient ainsi à être consolidés par des analyses complémentaires, techniques et sociologiques, permettant de mesurer de façon plus précise les impacts de la logistique sur l'environnement et la qualité de vie. Il est de plus primordial de bien intégrer les démarches entreprises dans les initiatives privées ou publiques existantes en vue d'établir des synergies avec des acteurs engagés, capables de servir d'exemples pour promouvoir, financer et mettre en place une logistique urbaine durable.

Consommation  
des citoyens et  
logistique urbaine

Au-delà des  
nuisances perçues

Un fort potentiel  
d'amélioration

Agir dès la planification

Comprendre le  
fonctionnement  
logistique

Prescriptions pour  
guider les planificateurs

Perspectives

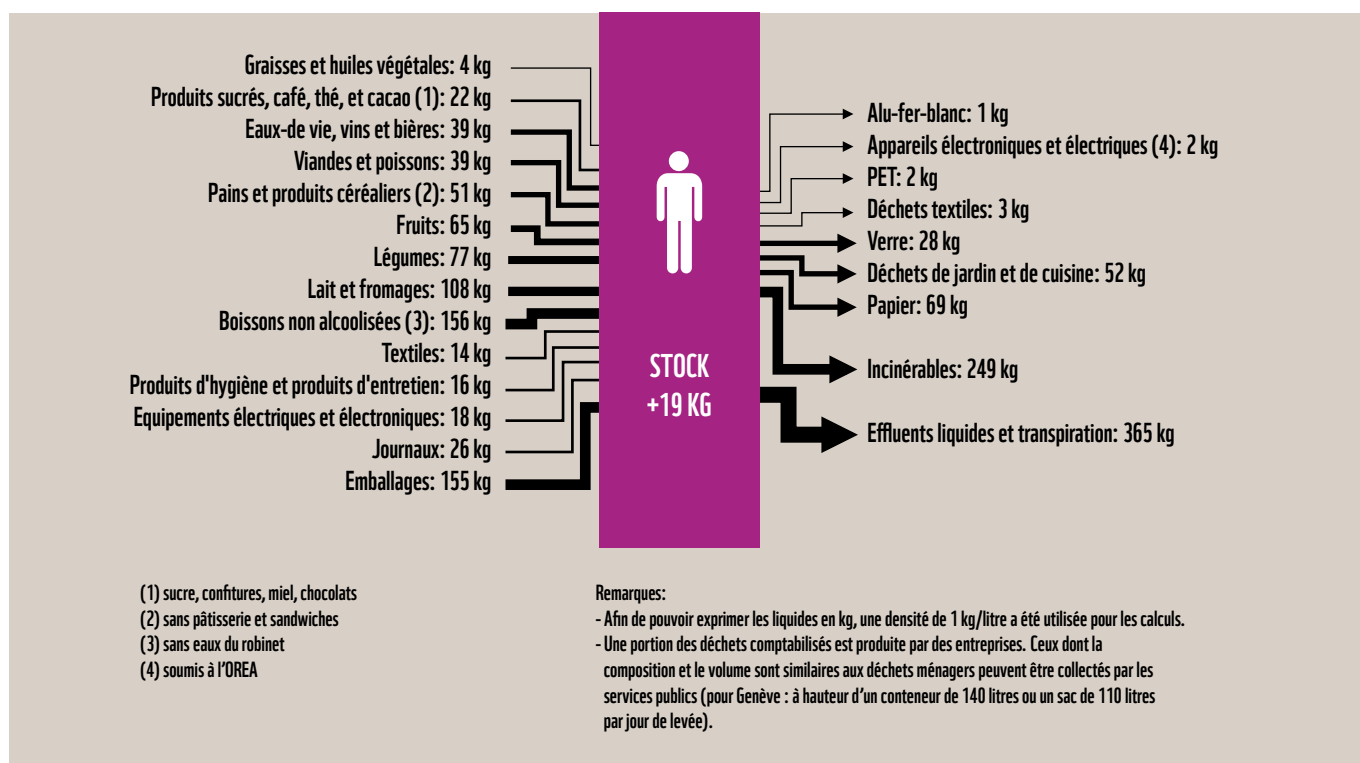
# 1. Contexte et enjeux

Plus d'un tiers (37,3%) de la population suisse réside actuellement dans les cinq plus grandes agglomérations que sont Zurich, Bâle, Genève, Berne et Lausanne. Au total ce sont environ trois quarts de la population qui vivent en région urbaine (source : OFS, 2012). Les activités des citoyens et des entreprises dans une ville ou un quartier induisent un grand nombre d'échanges et des transports de matières, de marchandises et d'énergie : déménagements des habitants, approvisionnements des entreprises et des ménages, collectes des ordures ou encore livraisons de repas à domicile.

Les habitudes de consommation et les modes d'approvisionnement des habitants des villes évoluent. L'habitant d'un quartier souhaite avoir accès à des offres de proximité, facilement accessibles et financièrement abordables. Ces offres doivent être pratiques, flexibles, tout en étant diversifiées. Par exemple, le développement des livraisons à domicile et plus particulièrement de l'e-commerce de détail (vente via internet) croît plus vite en Suisse que le commerce classique.

Donner une place au transport de ces marchandises dans l'espace urbain et réfléchir à son organisation sont des enjeux cruciaux pour assurer le bon fonctionnement d'un territoire urbanisé et, en conséquence, la qualité de vie de sa population. Chaque citoyen consomme et transforme des ressources tous les jours en cuisinant, en se divertissant, ou en faisant le ménage. En tout, ce sont près de 800 kg de biens qui sont consommés par habitant et par année. Cette consommation engendre à son tour une production de déchets de plus de 400 kg par an, dont environ 150 kg sont triés comme déchets recyclables (Figure 1). A cela s'ajoutent plus de 500 litres de carburants pour les transports individuels motorisés, générant près de 300 kg d'équivalent CO<sub>2</sub> (source : OFS, 2006-2008, ecoinvent).

Figure 1: Flux annuels de consommation et de production de déchets par habitant (sources: OFS - Quantités consommées de l'ensemble des ménages en 2008 - Enquête sur le budget des ménages, 2006-2008 Commission Européenne - données sur textiles, chaussures, savons et produits d'hygiène, produits d'entretien, emballages, matériaux de construction (BTP), journaux, équipements électriques et électroniques) GESDEC - Statistiques déchets urbains, 2012)



Cette consommation engendre des mouvements logistiques pour acheminer les biens jusqu'aux revendeurs. En 2010, les activités économiques au sein de la Ville de Genève ont généré environ 110'000 mouvements hebdomadaires de transports de marchandises professionnels, chiffre qui double pour atteindre 220'000 si l'on inclut les déplacements en voiture des particuliers pour effectuer leurs achats. Ainsi, chacun des 191'360 habitants de la Ville de Genève a engendré en moyenne en 2010 plus d'un mouvement logistique par semaine (1,15).

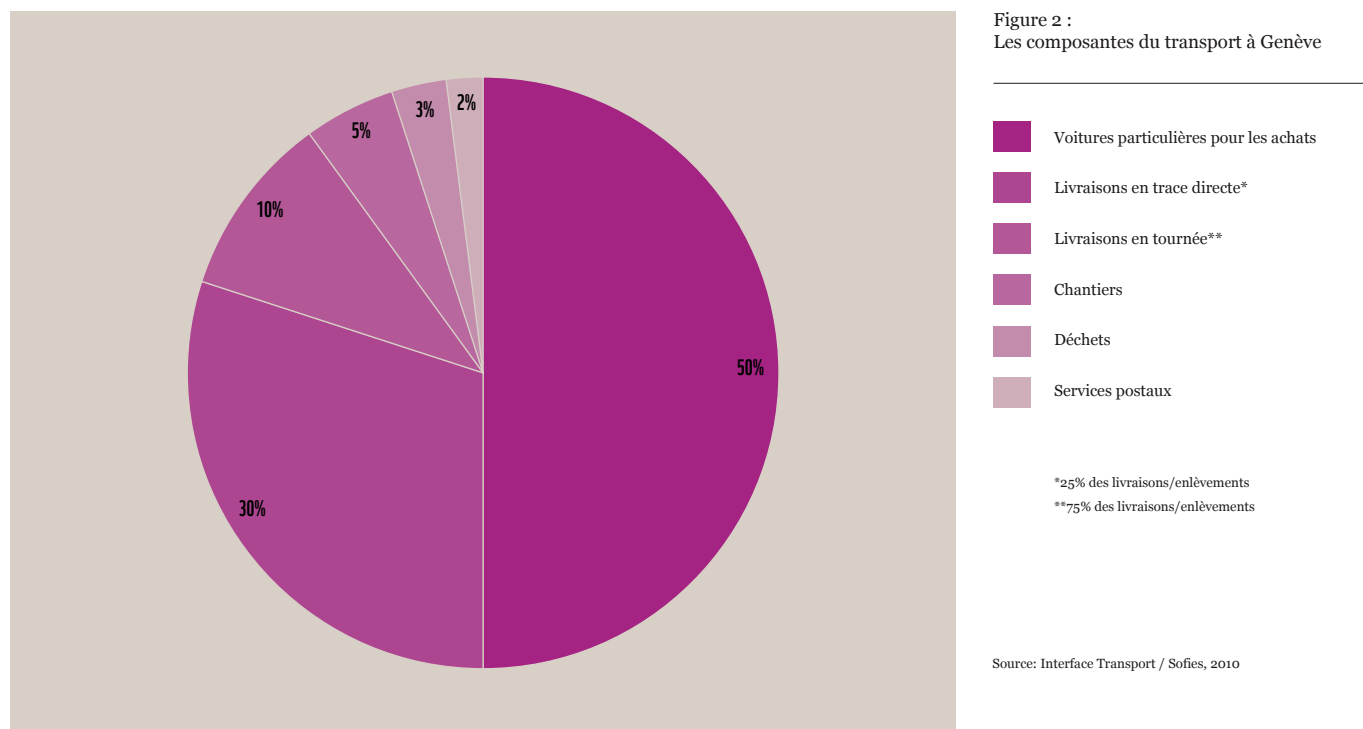
Néanmoins, à l'échelle d'un quartier urbain, le nombre de mouvements engendrés varie fortement en fonction des filières économiques implantées. En France, par exemple, le nombre de livraisons par semaine et par emploi est en moyenne de 4,5 pour les pharmacies, de 3,7 pour les boucheries, de 2,3 pour les quincailleries et de 0,2 pour les bureaux (source: ADEME, 2010).

## Population urbaine et habitudes de consommation

## Les mouvements logistiques induits

Il est ainsi difficile de modéliser précisément les flux de marchandises dans une optique de planification d'un nouveau quartier urbain sans connaître la taille et les types d'activités qui y seront implantées. Néanmoins, selon des enquêtes menées dans plusieurs villes en France, on estime qu'en moyenne un emploi génère un mouvement par semaine (Dufour et Patier, 2004).

Ces mouvements logistiques peuvent être distingués selon les catégories suivantes : voitures particulières pour les achats, livraisons en trace directe, livraisons en tournée, mouvements induits par les chantiers, collectes de déchets et services postaux.



On constate l'importance des livraisons en trace directe et des déplacements en voitures particulières. Ce mode de transport de marchandises se fait sans aucune massification et est donc peu efficace. Pour les livraisons professionnelles, on observe ainsi que celles en trace directe représentent 75% des mouvements pour seulement 25% des tonnages, alors que celles effectuées en tournée représentent 25% des mouvements et 75% des tonnages !

A ce jour, en Suisse, très peu de travaux sont menés spécifiquement sur les activités logistiques en milieu urbain. Pourtant l'accès aux services et aux biens de consommation et le bon fonctionnement des mouvements engendrés sont des éléments centraux de la vie d'un quartier. Ces activités sont particulièrement complexes à étudier car elles impliquent une grande diversité d'acteurs ayant chacun leurs enjeux et priorités propres. Comme nous le verrons par la suite, leurs choix ont directement et indirectement des impacts en termes de durabilité.

L'organisation des projets de développement urbain et la gestion foncière influencent les modes de consommation et donc les choix logistiques. De la même manière, l'offre logistique et commerciale influence les choix de vie des citoyens. Il est donc nécessaire de comprendre les liens entre mode de consommation, approvisionnement et désapprovisionnement.

### Définitions

**Trace directe :** mouvement logistique pour effectuer un enlèvement et une livraison, sans arrêt intermédiaire permettant la massification de marchandises. Il s'agit par exemple d'un petit commerçant qui va s'approvisionner avec ses propres moyens auprès d'un grossiste. Les achats de particuliers en transports individuels motorisés suivent en général le même schéma.

La présente étude vise à mettre en lumière les mécanismes qui sous-tendent les activités logistiques en milieu urbain afin de définir des prescriptions tenant compte des enjeux des différents acteurs impliqués pour agir sur les impacts associés, aussi bien en termes d'émissions polluantes, de consommation de ressources, de qualité de vie des résidents, que d'efficacité économique.

Une efficacité  
très variable

Une dimension  
essentielle mais  
souvent négligée

Comprendre les enjeux  
pour mieux agir

Le domaine de la logistique urbaine a pour objectif de répondre de manière efficace à la question de l'approvisionnement et du désapprovisionnement en milieu urbain. Il considère l'ensemble des mouvements de marchandises en milieu urbain et des moyens nécessaires pour les effectuer. Le transit de marchandises ainsi que l'approvisionnement des grands sites industriels est en général exclu. Le présent document se concentre particulièrement sur le cas des zones urbaines mixtes, combinant logements et activités économiques.

De façon générale, la logistique comprend une partie mobile (transport) et une partie statique (stockage). La partie mobile est un maillon prépondérant de la logistique urbaine, du fait que les grands espaces de stockage sont généralement situés en périphérie. Les mouvements opèrent dans les deux sens, d'une part pour l'approvisionnement et la distribution des marchandises, d'autre part pour le désapprovisionnement. Ce dernier, pour lequel on peut également utiliser le terme logistique inverse, concerne en priorité la collecte des déchets, mais également l'enlèvement de produits dans le cas de commerces en surstock, de services après-vente ou d'envois postaux divers.

En milieu urbain, une notion essentielle est celle du « dernier kilomètre » ou dernière rupture de charge – c'est-à-dire le transbordement de marchandises d'un véhicule à un autre – avant le destinataire final. La distance parcourue peut être supérieure ou inférieure à un kilomètre, selon la densité du tissu urbain concerné. La livraison du dernier kilomètre est de manière générale peu optimisée et particulièrement coûteuse proportionnellement à la distance parcourue et à la masse transportée. De plus, dans un contexte d'élévation des prix du foncier en ville, les surfaces de stockage des magasins ont tendance à être réduites au profit des surfaces de vente. Cette situation engendre des livraisons plus fréquentes par les prestataires de transports, ce qui augmente les impacts liés aux transports et l'encombrement des voies de circulation en milieu urbain.

Il est ainsi important de définir l'échelle et l'unité urbaine correspondante la plus pertinente pour organiser les mouvements et activités engendrés par la logistique urbaine, en particulier du point de vue des planificateurs et développeurs de projets urbains (Figure 3). La plus petite unité est le logement, suivi de la cage d'escalier et du bâtiment, constitué de plusieurs cages d'escaliers et formant un îlot urbain ou pâté de maisons.

A l'autre extrémité se trouvent la ville ou l'agglomération, espaces complexes disposant d'outils de planification propres. Si cette échelle est pertinente pour une planification directrice, il est nécessaire de travailler également à une échelle plus petite. Entre le bâtiment et la ville se trouve deux échelles de plus en plus fréquemment utilisées pour le développement et le renouvellement urbain : la pièce urbaine et le quartier. De nombreux projets, à l'image de Métamorphose à Lausanne ou Mon-Idee - Communaux d'Ambilly (MICA) et Praille-Acacias-Vernets (PAV) à Genève, englobent en effet un quartier entier ou une fraction de celui-ci, soit plusieurs milliers d'emplois et de logements.

## Différentes composantes

## Les enjeux du dernier kilomètre

## Echelles et unités urbaines

### Définitions

**Logistique urbaine :** l'ensemble des mouvements de marchandises en milieu urbain (et des moyens nécessaires pour les effectuer), dont on exclut généralement le transit de marchandises, ainsi que l'approvisionnement des grands sites industriels.

**Logistique du dernier kilomètre :** dernière rupture de charge (= transbordement de marchandises d'un véhicule à un autre) avant le destinataire final (p.ex. consommateur, commerce de détail).

**La pièce urbaine :** espace urbain constitué de plusieurs bâtiments (ou « îlots » ou « pâtés de maisons ») délimités par des voies publiques (axes routiers). Une pièce urbaine comprend en général des logements, mais également des équipements publics et des activités économiques.

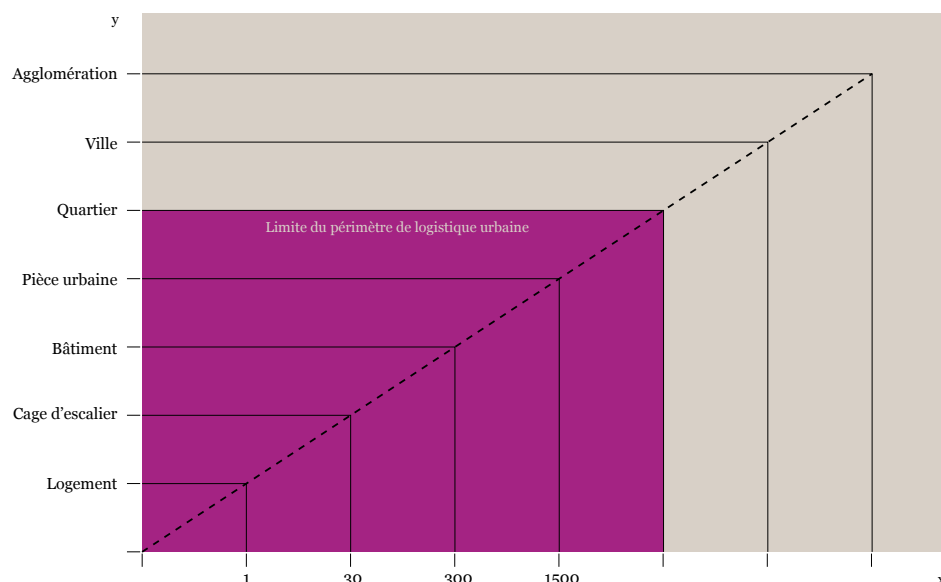


Figure 3 :  
Unités et échelles urbaines

X = Unités urbaines  
Y = Nombre de logements

Source: Sofies

Une pièce urbaine est un espace urbain constitué de plusieurs bâtiments délimités par des voies publiques. Sa taille varie de 3 à 8 hectares et contient en moyenne 1'200 à 1'800 logements. Sa densité est variable et parfois implique la présence de tours. Elle comprend en général des logements, mais également des équipements publics qui desservent un périmètre potentiellement plus large comme une école, des équipements de proximité (crèches, espaces socio-culturels et sportifs, espaces de détente), ainsi que des activités économiques, telles que commerces, entreprises de service et artisanat. Les caractéristiques d'une pièce urbaine peuvent passablement varier d'une configuration à l'autre, en fonction notamment de la densité de l'environnement urbain (centre ville ou périphérie) et de la nature du projet de développement (résidentiel ou mixte).

Dans le cas de la démarche OPL®, nous nous intéressons à une pièce urbaine en milieu urbain dense. L'exemple de référence choisi pour cette étude est le projet de réhabilitation de la Caserne des Vernets à Genève, qui représente une surface d'environ 5 hectares, composée de :

- 1'500 logements (130'000 m<sup>2</sup>), dont 300 pour des étudiants ;
- 32'000 m<sup>2</sup> de surfaces additionnelles dédiées aux activités (38% tertiaire, 38% secondaire, 12% commerce et 12% équipements de proximité) ;
- 4'100 m<sup>2</sup> dédiés à une école primaire.

La pièce urbaine constitue une unité suffisamment complexe et complète en termes d'infrastructures, d'équipements et de connexions entre les différents réseaux urbains pour permettre une planification intégrée. Elle est par exemple adaptée aux enjeux du transport de marchandises sur le « dernier kilomètre » tout en faisant le lien avec ceux de la mobilité des personnes. C'est notamment pour ces raisons que c'est une échelle qui s'impose progressivement pour les nouveaux projets de développement urbains.

## Caractéristiques d'une pièce urbaine

## Une échelle de travail particulièrement appropriée

### 1.2.1 Schémas et infrastructures logistiques en milieu urbain

Comment un bien arrive-t-il entre les mains de son utilisateur final et comment repart-il vers son lieu de revalorisation ? Si l'essor de l'internet a modifié certaines habitudes et permis l'émergence de nouveaux modes d'approvisionnement, il existe toujours un nombre limité d'interfaces et de choix possibles. La logistique est organisée par niveau fonctionnel, où l'on trouve les infrastructures et activités liées à une rupture de charge, avec ou sans période de stockage. Les deux principaux cas de figure sont présentés ici. Le premier concerne les infrastructures développées pour le transport de marchandises, essentiellement pour l'approvisionnement. Le second concerne la collecte des déchets, soit le désapprovisionnement.

Lorsqu’une marchandise arrive dans une agglomération, elle passe en premier lieu par un site de premier niveau (N1). Il s’agit des portes d’entrée logistiques situées à l’interface des grands transporteurs routiers, mais aussi du rail, voire également des axes maritimes, fluviaux ou aériens. Ces sites permettent de consolider, trier et stocker les marchandises, et servent ainsi de relais avant la livraison aux destinataires finaux situés en zone urbaine, ou via une plate-forme intermédiaire.

Au deuxième niveau (N2), les marchandises ne sont en général pas stockées sur la plate-forme mais uniquement transférées d’un véhicule à un autre, ce qui permet d’utiliser des véhicules plus légers et mieux adaptés aux zones urbaines denses. Des activités de stockage peuvent néanmoins y être couplées.

Finalement, pour le dernier kilomètre, les infrastructures du troisième niveau (N3) sont constituées d’aires d’accueil des véhicules de livraison, de points relais, de zones de livraison privatives et de consignes ou automates à colis. Elles constituent la dernière rupture de charge avant la destination finale des marchandises.

En général, la qualité d’infrastructure et le mode de fonctionnement en N1 et N2 sont a priori assez bien maîtrisés, contrairement au niveau N3, où le fonctionnement est a priori plus diversifié et moins organisé. A noter également qu’une partie des livraisons repartent vers l’expéditeur soit directement du consommateur, soit en passant par une plate-forme intermédiaire. C’est le cas par exemple des envois postaux effectués par les particuliers et les entreprises, des produits défectueux repris par les services après-vente, ou encore lors de surstocks pour des commerces. Des statistiques parisiennes précisent que 82% des mouvements sont des livraisons contre 9% pour les enlèvements et 9% les deux (source: Carpentier et Gasser, 2004).

Selon la filière concernée, différents scénarios de livraison ou d’enlèvement sont possibles (Figure 4). Il existe en effet différents intermédiaires possibles dans les chaînes d’approvisionnement urbaines : l’approvisionnement direct pour les produits frais, les habits ou les médicaments, la coopérative de producteurs pour les produits frais, ou encore les coopératives d’achats, par exemple pour les produits pharmaceutiques. Il n’y a donc pas toujours de transfert intermédiaire via une plate-forme de niveau N2. Dans certains cas plus rares, il n’y a aucun intermédiaire logistique, comme c’est le cas pour les paniers d’agriculture de proximité livrés directement du producteur au consommateur.

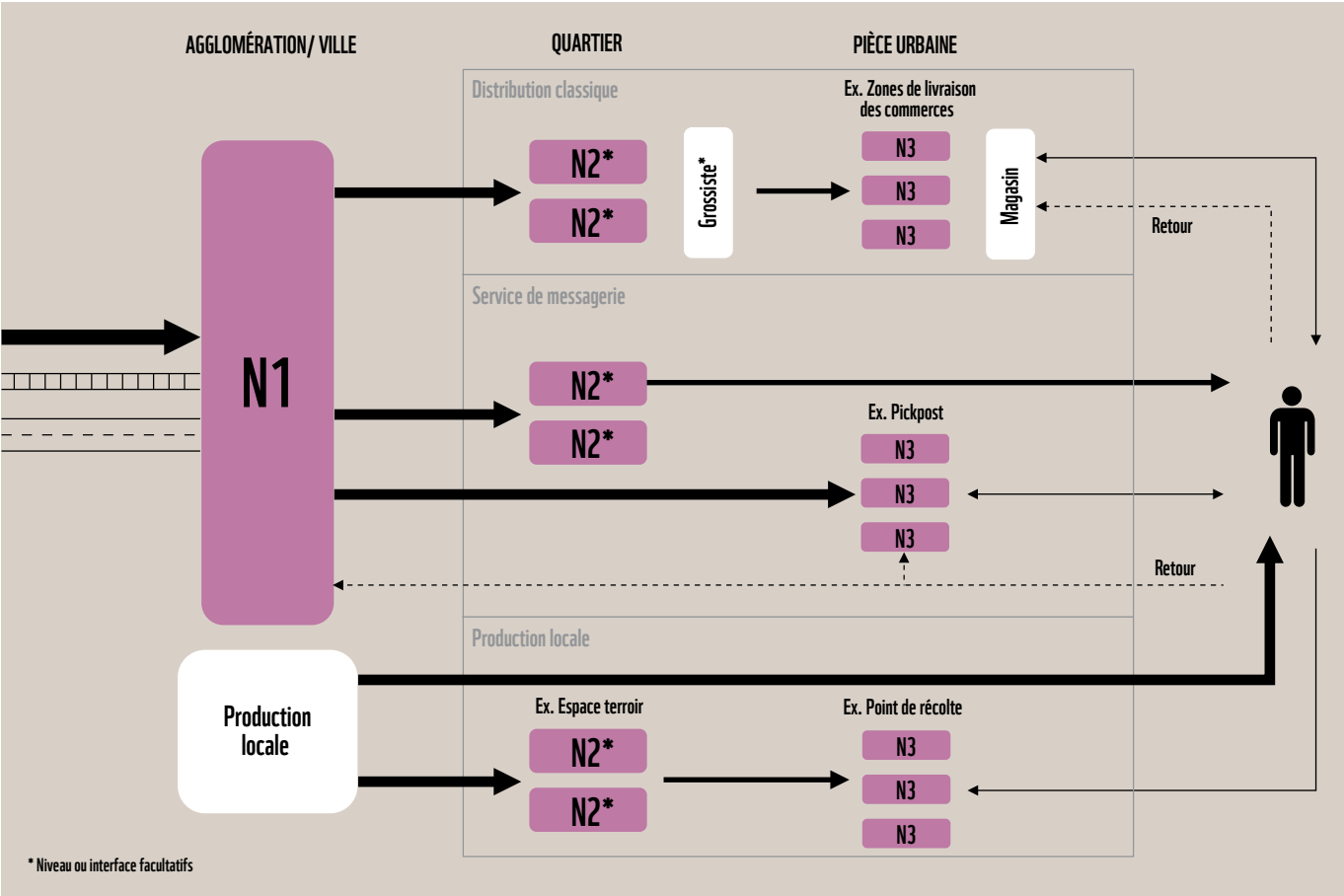
Différents niveaux fonctionnels...

...plus ou moins bien maîtrisés

Plusieurs scénarios possibles

Tableau 1: Niveaux logistiques et types d’infrastructures (transport de marchandises)

| Niveau logistique | Fonction                     | Exemples d’infrastructures                                                                            | Exemples pour Genève                                                  |
|-------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| N1                | Portes d’entrée logistiques  | Grands centres de distribution urbaine multimodaux<br>Aéroports, gares, ports<br>Halles industrielles | Site de La Praille<br>En projet : site de Meyrin-Satigny-Vernier      |
| N2                | Plates-formes intermédiaires | Grands centres de distribution urbaine multimodaux<br>Aéroports, gares, ports<br>Halles industrielles | Aucune à ce jour, en projet (cf. Plan directeur cantonal Genève 2030) |
| N3                | Livraison et points relais   | Aires de stationnement pour livraison<br>Points relais postaux                                        | PickPost, My Post 24<br>Aires de livraison privées ou publiques       |



Suite à l’achat, les consommateurs transportent les marchandises selon différents moyens en fonction de la distance, du poids des achats à transporter et de l’accessibilité en transports publics. Pour effectuer ses achats en 2010, un citoyen genevois parcourait en moyenne 4,2 kilomètres par jour (source : OCSTAT et MRMT, OUM 2010). Les parts modales en fonction du nombre de déplacements effectués sont de :

- 46% à pied, soit 270 mètres (indice de confiance : +/- 30 mètres),
- 3% à vélo, soit 50 mètres (indice de confiance : +/- 20 mètres),
- 3% en deux-roues motorisées, soit 120 mètres (indice de confiance : +/- 70 mètres),
- 34% en voiture, soit 2’960 mètres (indice de confiance : +/- 610 mètres), et 13% en transports publics, soit 690 mètres (indice de confiance : +/- 140 mètres),
- 1% autres, soit 90 mètres (indice de confiance : +/- 50 mètres)

Au total, les achats représentent 23% des déplacements, 14% des distances parcourues.

**Le dernier échelon :  
l’achat par le  
consommateur final**



### Encadré 1 : Exemple d'infrastructure au niveau N1: Le site de la Praille à Genève

Pour donner une idée du volume de flux qui transite par une infrastructure logistique de type N1, la gare de triage de La Praille à Genève a traité en 2006 plus de 400'000 tonnes de marchandises pour des entreprises situées sur la plate-forme ferroviaire ou dans la zone industrielle embranchée (ZIPA). La nature de ces marchandises est détaillée dans le tableau ci-dessous. Ces tonnages représentent de façon agrégée les flux de marchandises entrant et sortant de la gare de La Praille. A noter qu'une partie non déterminée (données non disponibles) de ces flux sont uniquement en transit et n'approvisionnent pas directement la consommation locale.

Tableau 2 – Marchandises traitées en 2006 par la gare de triage de La Praille (source: Interface Transport / Sofies, 2010)

| Catégorie de marchandises                           | Tonnes / an |
|-----------------------------------------------------|-------------|
| Papier, carton ou produits en bois                  | 20'922      |
| Matériaux de construction                           | 119'397     |
| Produits alimentaires ou issus de l'agriculture     | 67'326      |
| Métaux                                              | 36'749      |
| Plastiques, cuirs, caoutchouc ou produits chimiques | 11'678      |
| Textile, habillement, chaussures                    | 2'564       |
| Produits divers/caisse mobile                       | 182'396     |
| TOTAL                                               | 441'032     |

### Désapprovisionnement (collecte des déchets)

Dans ce deuxième cas de figure, qui concerne uniquement les flux sortant d'une zone urbaine, on part donc des infrastructures logistiques urbaines du troisième niveau (N3), c'est-à-dire les infrastructures et zones de collecte des déchets en milieu urbain dense, où le citoyen peut déposer ses déchets dans des containers dédiés ou directement devant les bâtiments pour les collectes au porte-à-porte effectuées en tournée (voir 2.5).

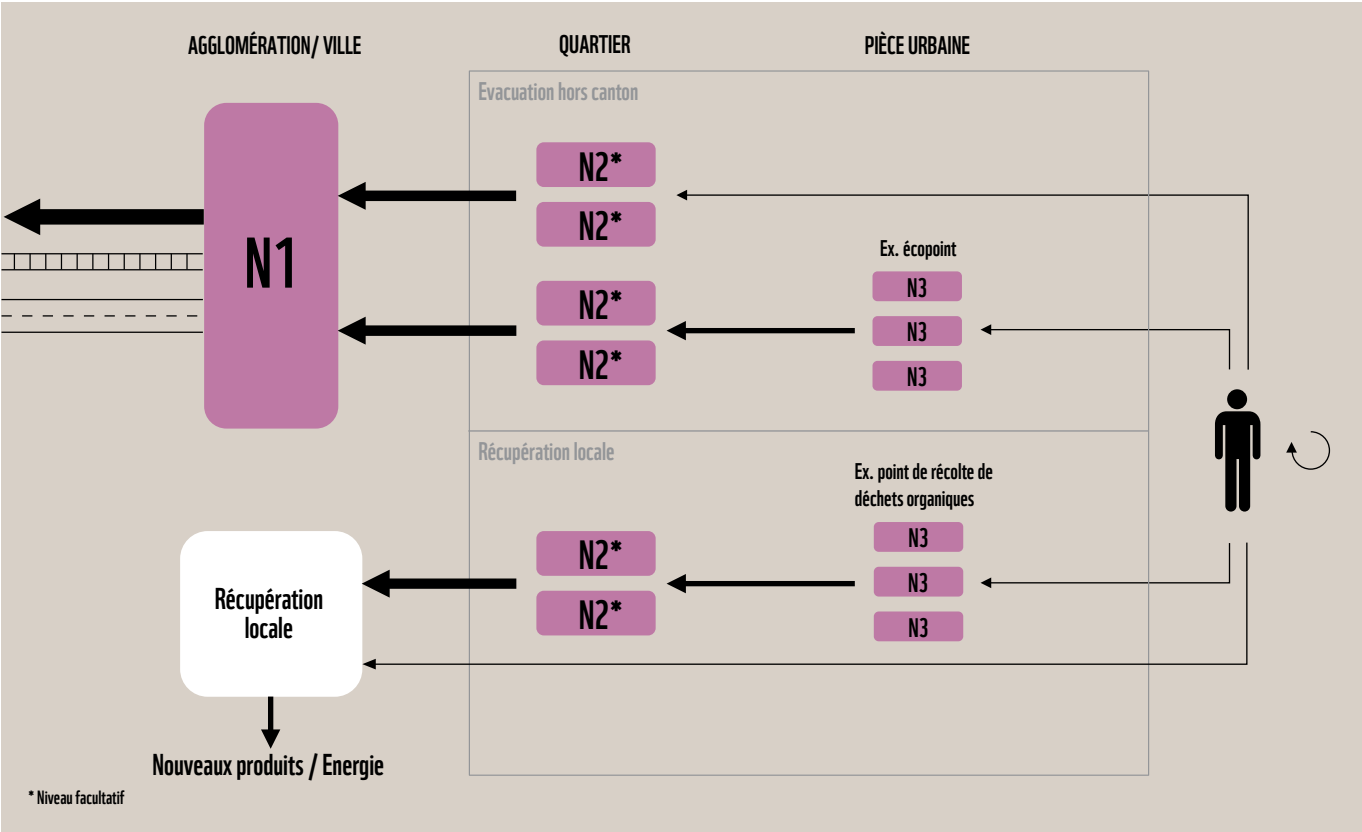
Au deuxième niveau (N2), un transfert est parfois effectué pour trier et stocker temporairement les déchets, avant leur acheminement vers les plates-formes de premier niveau (N1), qui les traitent et les valorisent. Ces dernières sont constituées des entreprises de recyclage, des centres de valorisation, des usines d'incinération et des lieux de stockage définitif du déchet (décharges).

Quant aux entreprises, elles organisent elles-mêmes l'évacuation de leurs déchets, soit par leurs propres moyens en les apportant directement aux sites consacrés (N3, N2 ou N1), soit en passant un contrat avec une entreprise spécialisée dans la gestion des déchets. Mais les différentes filières ne produisent pas les mêmes types ou quantités de déchets. A Genève, par exemple, les trois branches du commerce, de l'hôtellerie restauration et des finances représentent 29% des emplois à Genève et 52% de la production des déchets incinérés des entreprises ! De plus, certaines filières produisent des déchets spéciaux (huiles minérales, produits chimiques, médicaments, etc.) qui doivent être apportés à des centres de traitement spécifiques. La gestion des déchets des pièces urbaines doit ainsi être adaptée aux types d'activités présentes.

### Pour les entreprises

| Niveau logistique | Fonction                                       | Exemples d'infrastructures                                        | Exemples pour Genève                                              |
|-------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| N1                | Traitement, valorisation et stockage définitif | Entreprise de recyclage<br>Centre d'incinération<br>Décharge      | Usine de traitement et de valorisation des déchets des Cheneviers |
| N2                | Collecteur, trieur et stockage temporaire      | Entreprise de collecte et de tri<br>Plate-forme de transbordement | Quai de chargement de la Jonction                                 |
| N3                | Point de récolte                               | Zone et infrastructure de dépôt temporaire                        | Ecopoint                                                          |

Figure 5: Métabolisme de désapprovisionnement (déchets) (source: Sofies)



Le cas de la gestion du transitoire : la logistique pendant la phase de chantier

Lors de la construction d'un projet de développement urbain, les besoins logistiques pour le transport et le stockage de matériaux sont intensifs mais temporaires, la durée moyenne d'un chantier étant de 24 à 36 mois.

En général, les matériaux de chantier sont acheminés directement entre plates-formes N1 et N3. Des infrastructures éphémères au niveau N3 sont planifiées pour la durée du chantier, ce qui n'a pas d'impact à long terme sur l'organisation de la pièce urbaine. Des prescriptions et exemples d'innovations pour optimiser la gestion des flux de matériaux durant cette phase transitoire sont décrits en 2.9.

1.2.2 Les acteurs de la logistique et leurs enjeux

La logistique en milieu urbain est une activité de nature transversale, elle recèle des dimensions techniques, économiques, réglementaires et implique une grande diversité d'acteurs. Pour planifier et organiser une logistique efficace et durable au sein d'une pièce urbaine, soit principalement au niveau N3, il est nécessaire de bien comprendre les enjeux et les impacts des décisions de ces acteurs.

Des besoins intensifs mais temporaires

Un domaine d'activité transversal

| ACTEURS                                            | ENJEUX                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                    | Attentes des parties prenantes : obligations et objectifs                                                                                                                                                                                           | Critères de choix pour le développement de stratégies logistiques                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Logisticien                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Respect des délais et horaires des livraisons</li> <li>– Respect des normes (sécurité, environnement)</li> <li>– Adaptation au besoin de flexibilité du client</li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Facilité de la livraison (aires disponibles et accessibles, simplicité de l'organisation des livraisons)</li> <li>– Coûts et disponibilité du foncier alloué à des espaces de logistiques</li> <li>– Coûts des ruptures de charge</li> </ul>                                                             |
| Autres entreprises (commerce, services, artisanat) | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Approvisionnement sécurisé en quantité et dans le temps</li> <li>– Image : qualité, innovation, développement durable</li> <li>– Respect des normes sanitaires et de sécurité</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Coût et disponibilité du foncier alloué à des espaces de logistiques (zone de livraison et espace de stockage)</li> <li>– Coûts du transport</li> <li>– Coûts du traitement administratif de la logistique</li> <li>– Accès facilité à des services de proximité (livraisons, pressing, etc.)</li> </ul> |
| Planificateur et urbaniste                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Respect des prescriptions du promoteur</li> <li>– Coordination avec les services publics (réseaux eau-énergie, services d'urgence)</li> <li>– Prise en compte des besoins du citoyen</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Coûts de mise en œuvre</li> <li>– Conciliation des différentes parties (approche multidisciplinaire)</li> <li>– Organisation coordonnée des espaces publics et privés</li> </ul>                                                                                                                         |
| Investisseur/promoteur                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Offre de logements et d'infrastructure en adéquation avec la demande</li> <li>– Respect des prescriptions des autorités</li> </ul>                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Optimisation du budget</li> <li>– Organisation coordonnée des espaces publics et privés</li> </ul>                                                                                                                                                                                                       |
| Régies/propriétaires                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Répartition des coûts logistiques (reports sur les loyers des habitants et/ou des entreprises)</li> <li>– Attractivité/valeur ajoutée du bien immobilier (environnement, services de proximité)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Conciliation des différents propriétaires</li> <li>– Optimisation entre coûts d'investissement, coûts de fonctionnement et sources de revenus</li> </ul>                                                                                                                                                 |
| Citoyen                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Participation aux coûts de mise en place d'une logistique durable</li> <li>– Respect des règlements</li> <li>– Utilisation adéquate des infrastructures logistiques</li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Réduction des nuisances sonores et des conflits d'occupation de la voirie</li> <li>– Accès sécurisé aux interfaces d'approvisionnement et distance des déplacements</li> <li>– Accès facilité à des services de proximité</li> </ul>                                                                     |

La nature complexe de la logistique urbaine, et l'absence de service consacré au sein de l'administration publique, font qu'elle est souvent délaissée au profit d'autres fonctions urbaines comme le transport de personnes, le tourisme ou les espaces de détente. Le gouvernement local et les acteurs du développement urbain doivent donc chercher à réconcilier les intérêts privés, publics et sociaux. La concrétisation de solutions satisfaisant les acteurs économiques de la filière et les citoyens implique d'importants processus de concertation intégrant l'ensemble des parties prenantes.

Les principaux acteurs concernés ainsi que leurs enjeux sont présentés de façon synthétique dans le tableau ci-dessous, puis détaillés par type d'acteur.

Comme nous l’avons vu dans la section précédente, il existe une grande variabilité des filières d’approvisionnement et de désapprovisionnement, qui dépendent largement des activités économiques présentes sur une pièce urbaine et peuvent impliquer plusieurs types d’intermédiaires.

Néanmoins, un des enjeux constants pour tout logisticien est de maintenir les délais de livraison et les horaires pour répondre aux besoins de ses clients, mais également par souci d’efficacité et donc de rentabilité. Le logisticien cherche donc des solutions pour faciliter les livraisons, notamment des aires de livraison disponibles, des accès pratiques chez les clients et des trajets sans entraves (Figure 6). Le niveau N3 est souvent fortement encombré, le logisticien ne maîtrisant pas l’accès aux aires de livraison sur l’espace public.

Encadré 2: Stationnements illicites (Carpentier et Gasser, 2004)

Une enquête menée en 2004 sur les livraisons à Paris montre que près de 75% des livraisons étaient réalisées de façon illicite, avec 38% des arrêts en double file et 17% en pleine voie.

Un enjeu majeur est donc de trouver des solutions pour maîtriser les espaces de livraison au niveau N3 et mieux maîtriser les transbordements, en particulier les transferts modaux aux niveaux N1 et N2.

La bonne gestion des stocks est également importante. Les acteurs de la logistique doivent s’adapter à la tendance actuelle de diminution des stocks et à la fragmentation des envois, en particulier en développant les activités de messagerie pour plus de flexibilité. Ceci entraîne de plus une augmentation de l’encombrement des voies de circulation pour les autres usagers.

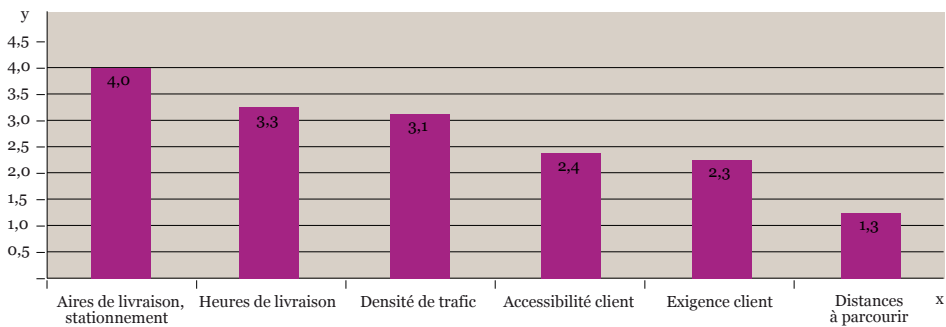


Figure 6 : Degré d’importance des principales contraintes rencontrées par les acteurs de la logistique urbaine

X = Principales contraintes  
Y = Degré d’importance

Source: Sofies

Outre le nombre et la répartition des aires de stationnement, la question du foncier est primordiale en termes de disponibilité et de prix de terrains pour les infrastructures telles que les plates-formes de transbordement ou de stockage temporaire, particulièrement en zone urbaine dense. Elle concerne les logisticiens, mais également les acteurs publics qui maîtrisent le foncier et ont ainsi un levier important pour influencer les pratiques.

A cela s’ajoutent les autres coûts liés aux activités logistiques, en particulier celui inhérent à chaque rupture de charge, dont les logisticiens cherchent à limiter le nombre au strict minimum. Ce coût comprend d’une part des charges fixes, qui incluent en plus du loyer l’amortissement des équipements, les systèmes d’information et de communication, ou encore les assurances et les taxes ; d’autre part, des charges variables liées au personnel pour la manutention, l’encadrement sur le quai, l’administration.

Encadré 3: Coût d’une rupture de charge (source: Boudoin, 2009)

Pour une ville française de 100’000 habitants et 1000 colis par jour à traiter, Daniel Boudouin, chercheur au CRET-LOG, estime que sont nécessaires : une surface de 1000 m² (à doubler en cas de stockage), 15 employés, 6-8 véhicules. Une rupture de charge représente ainsi un supplément d’environ un euro par kilo, soit 300’000 à 400’000 euros par an.

Qualité et efficacité du service

Encombrement au niveau N3

Gestion des stocks

La question du foncier

Le coût d’une rupture de charge

Les entreprises qui vendent des biens de consommation ont des modes de fonctionnement très variables auxquels doivent s'adapter les moyens logistiques. La fréquence et le mode d'approvisionnement des différents flux dépendent par exemple de l'importance de leur activité, de leur situation géographique et des choix de leurs décideurs. De même, les conditions de stockage et de transport doivent prendre en compte la nature des biens transportés, en respectant en particulier la périssabilité du produit, la chaîne du froid et les normes d'hygiène pour les produits alimentaires. Cette variabilité empêche également la massification de biens lorsque les conditions ne sont pas compatibles. Le Tableau 5 illustre par exemple le fait que les produits frais, ainsi que les journaux, nécessitent un approvisionnement quotidien, ce qui implique un horaire fixe de livraison. En effet, ces produits ont un temps limité de conservation ou d'utilisation et doivent donc être livrés le matin afin d'optimiser le temps de mise en vente relativement au temps d'ouverture du magasin. La viande a un temps de conservation légèrement plus long et ne nécessite donc qu'un approvisionnement une à deux fois par semaine, avec un horaire de livraison plus flexible.

Une grande variabilité entre filières

Tableau 5 : Caractéristiques des chaînes d'approvisionnement urbaines (adapté de Danielis et al., 2012)

| Types de produits                        | Fréquence de livraison | Horaire de livraison |
|------------------------------------------|------------------------|----------------------|
| Eaux-de-vie, vins et bières              | hebdomadaire           | flexible             |
| Viandes/poissons                         | hebdo/journ.           | flexible/fixé        |
| Pains et produits céréaliers             | journalier             | fixe                 |
| Fruits                                   | journalier             | fixe                 |
| Légumes                                  | journalier             | fixe                 |
| Lait et fromages                         | journalier             | fixe                 |
| Eaux minérales, boissons sucrées et jus  | hebdomadaire           | flexible             |
| Textiles                                 | saisonnier             | flexible             |
| Equipements électriques et électroniques | mensuel                | flexible             |
| Journaux                                 | journalier             | fixe                 |

Les entreprises, en particulier les commerces, ont des attentes bien précises lorsqu'il s'agit de s'implanter dans un quartier, attentes qui vont au-delà du simple calcul de rentabilité du site. Le cas de la grande distribution est présenté dans l'encadré suivant.

#### Encadré 4 : Conditions d'intégration en zone urbaine du point de vue d'un supermarché

##### Critères pour le choix du site

- Visibilité : être au bord d'un axe routier
- Calcul de la zone de chalandise en fonction du nombre d'habitants (et d'emplois dans une moindre mesure) et du minutage des déplacements à pied, en voiture, et tenant compte des barrières naturelles et de la concurrence
- Recherche de synergies avec d'autres commerces pour former un pôle d'attractivité
- Eviter les logements à proximité du quai de livraison pour éviter les nuisances liées aux déchargements
- Possibilité de combiner le parking du magasin avec celui d'une pièce urbaine

##### Dimensionnement du magasin

- Pour une zone de chalandise de 15'000 habitants, il faut compter environ 1400 m<sup>2</sup>, dont 60% de surface de vente et 40% de surface « arrière » : administration, locaux techniques, espaces logistiques couverts.

##### Accès livraisons

- Si possible au rez-de-chaussée et couvert. L'accès livraison en sous-sol est évité dans la mesure du possible pour des raisons de coûts, mais aussi de sécurité lorsqu'il est combiné avec un accès parking.
- Il faut compter environ 60 m<sup>2</sup> pour un quai de chargement. En général un quai suffit pour un magasin de 1400 m<sup>2</sup>.

Les coûts logistiques liés à l'approvisionnement représentent en moyenne une part importante du budget des entreprises, avec une tendance à la hausse, notamment due à la croissance des prix de l'énergie et de l'immobilier, ainsi qu'à l'augmentation des distances de transport à parcourir en lien avec les phénomènes de mondialisation et de consolidation des grands groupes.

Une étude de l'Association française pour la logistique (ASLOG) estime que les coûts d'approvisionnement, de distribution, de stockage et de logistique interne des entreprises françaises s'élèvent en moyenne à 12% du chiffre d'affaires net en 2008, contre 10% en 2005. Ces coûts logistiques varient grandement selon le secteur d'activité. Le secteur du commerce enregistre les coûts logistiques les plus élevés, représentant environ 14% de leur chiffre d'affaires net. Une analyse de la répartition des coûts logistiques pour les entreprises françaises indique que les coûts de transports représentent plus de la moitié des coûts logistiques (54%), tandis que les coûts d'entreposage représenteraient environ un quart des coûts. La part de 20% des coûts logistiques globaux correspond à la somme des coûts informatiques (3%), des frais financiers (11%) et des frais administratifs (6%). On observe une nette croissance de ces coûts, qui ont doublé entre 2001 et 2008. Cela s'explique en partie, selon les auteurs de l'étude, par la tendance des entreprises à considérer de plus en plus leur stock comme une valeur financière à maîtriser et donc à quantifier. A titre de comparaison, la répartition des charges logistiques en 2013 pour une entreprise de grande distribution en Suisse est estimée à 7% pour l'administration, 42% pour le transport et 51% pour l'entreposage et la manutention.

#### Répartition des coûts

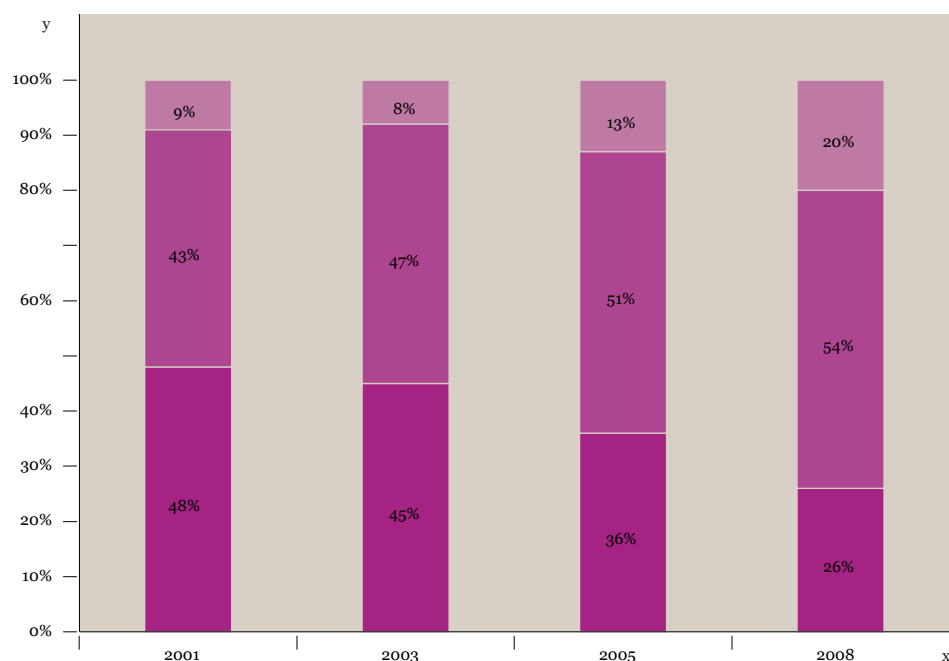


Figure 7 :  
Répartition des coûts logistiques  
pour les entreprises

Entreposage et transbordement  
Transport  
Traitement administratif et frais financiers

X = Années  
Y = Coûts en %

Source: ASLOG, 2008-2009

En ce qui concerne les coûts liés au désapprovisionnement, les entreprises sont normalement responsables de l'évacuation de leurs déchets. A titre indicatif, le Tableau 6 indique les prix moyens de collecte et de traitement des déchets issus d'un sondage national suisse réalisé en 2009. Les prix peuvent grandement varier en fonction du volume à traiter, des modes de collecte, des distances jusqu'aux exutoires finaux et de la fluctuation des prix des ressources sur les marchés. Il faut de plus y ajouter le prix de location des contenants.

Plus le volume des déchets valorisables est important, plus l'entreprise de collecte est susceptible de baisser le prix de collecte, le bénéfice lié à la valorisation compensant les frais logistiques de collecte. Dans certains cas, l'entreprise de collecte va jusqu'à offrir gratuitement son service. Par exemple, les déchets papier d'une entreprise genevoise en produisant environ 50 m<sup>3</sup> par mois sont collectés gratuitement.

## Le coût des déchets

## Masse critique et rentabilité

Tableau 6: Prix de levée et traitement des déchets en Suisse (source : Infrastructures communales, 2009)

| Type de déchet  | Prix moyen de collecte                                                                      | Prix moyen de traitement                     |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Déchets urbains | 125 CHF/tonne                                                                               | 185 CHF/tonne (incinération)                 |
| Déchets verts   | 150 CHF/tonne                                                                               | 130 CHF/tonne (méthanisation)                |
| Papier          | 91 CHF/tonne                                                                                | - 70 CHF/tonne (gains potentiels)            |
| PET             | Gratuit à partir de 5 sacs (sacs de collectes spécifiques)                                  | Taxe via achat sacs de collectes spécifiques |
| Alu-fer-blanc   | 360 CHF/tonne<br>Gratuit si uniquement alu, voire rémunéré 1 CHF/kg si apporté au repreneur | - 255 CHF/tonne (gains potentiels)           |
| Verre           | 125 CHF/tonne                                                                               | - 90 CHF/tonne Vetroswiss                    |

Les coûts de gestion des déchets varient donc passablement d'une entreprise à une autre, en fonction de son activité, de sa localisation, du marché et des arrangements contractuels avec les recycleurs. Pour prendre le cas de la grande distribution en Suisse, ce coût est estimé entre 0,1 et 0,15% du chiffre d'affaires.

Le respect des nouvelles réglementations et normes environnementales, ainsi que le souhait d'améliorer son image, entrent également en jeu dans le développement des stratégies logistiques d'une entreprise.

A titre d'exemple, Migros met en avant sur son site internet différentes initiatives écologiques liées aux transports de marchandises. Le site mentionne par exemple le renouvellement régulier de la flotte de transport de Migros, avec des véhicules plus écologiques répondant à des normes environnementales strictes, ainsi que l'optimisation de l'itinéraire et du chargement des camions, induisant une réduction des kilomètres parcourus. Autre exemple: la coopérative Migros Zurich produit depuis 2011 du biogaz à partir de ses propres déchets verts et restes de repas, qui alimente ensuite 11 camions en carburant écologique.

La Poste suisse elle aussi publie régulièrement sur son site internet ses avancées en termes de stratégies de développement durable en lien avec les activités logistiques: utilisation du rail, optimisation des itinéraires d'acheminement et de distribution empruntés par ses véhicules, utilisation de modes de propulsion alternatifs, etc.

Ces stratégies doivent être prises en compte pour promouvoir les mesures de logistique urbaine durable.

### Les enjeux du citoyen

L'enjeu de l'habitant des zones urbaines denses est double: obtenir rapidement et facilement les biens de consommation désirés et réduire les nuisances liées au bruit, à la pollution, à la congestion du trafic, ou encore à l'occupation conflictuelle des trottoirs et des bandes cyclables. Le citoyen est exigeant! Il souhaite accéder de manière sécurisée à de la distribution de proximité, mais également à des commerces auxquels il est habitué.

L'effort lié aux distances à parcourir est à prendre en compte. A Genève, on estime qu'un individu est prêt à parcourir à pied environ 300 mètres pour effectuer ses achats, ou 150 mètres pour apporter ses déchets à un point de collecte.

A noter qu'il existe une grande variabilité des modèles pour estimer ces distances acceptables. Selon une étude réalisée dans le cadre du projet de développement urbain MICA à Genève, des déplacements de plus en plus importants sont tolérés. Si les points de collecte sont positionnés sur le passage du citoyen, ce dernier sera prêt à parcourir une distance de 200 à 300 mètres pour y déposer ses déchets ménagers et organiques.

La notion de plaisir est en outre importante. Le citoyen choisit certaines activités, trajets, moyens de transport en fonction du plaisir que lui procure l'acte de se déplacer ou d'acheter. Différents éléments font que les rues d'une pièce urbaine sont attractives. Il faut que les résidents et les visiteurs y trouvent des centres d'intérêts tels que des commerces ou des activités culturelles, des espaces de convivialité tels que des restaurants, espaces de jeu et de détente, et la qualité de l'environnement direct et des infrastructures est dans cette optique capitale.

De plus, les habitants d'une pièce urbaine ont des besoins différenciés, à l'image des personnes à mobilité réduite qui doivent être intégrées de façon optimale dans les systèmes logistiques proposés.

### Les enjeux du planificateur et de l'urbaniste

Pour l'urbaniste en charge de la planification d'une pièce urbaine, le plus grand enjeu est de travailler de manière multidisciplinaire en intégrant les dimensions liées à l'architecture, au paysage et espaces verts, à la mobilité, à l'énergie, etc. Son enjeu est donc de faire cadrer les différentes visions et besoins des autres corps de métiers, tout en respectant les prescriptions des promoteurs.

Les rôles entre planificateur et promoteur ont d'ailleurs tendance à se superposer pour certaines portions du territoire: pour réduire les coûts, le planificateur cherche aujourd'hui à faire financer les aménagements extérieurs entre les immeubles par les promoteurs, qui les répercutent à leur tour sur les loyers. Il y a donc contradiction avec la politique publique visant à éviter les hausses de loyers. La qualité des aménagements est de plus parfois négligée lorsqu'elle est laissée aux promoteurs. Cela peut impacter non seulement le bien-

## L'image et le respect des normes

Tous les avantages, mais sans les nuisances!

## La question des distances

## Plaisir et convivialité

## Des besoins spécifiques

## Une approche intégrée

## Maîtrise des coûts et aménagements extérieurs



être des citoyens et la biodiversité, mais également les activités logistiques, car ces aménagements extérieurs incluent les espaces nécessaires à leur bon fonctionnement tels que voiries, aires de livraison ou zones de collecte des déchets.

Le métier de l'urbaniste est en train de changer, notamment grâce aux nouveaux moyens de communication et aux multiples innovations qui touchent le développement des quartiers urbains. L'urbaniste est ainsi amené à anticiper les changements à venir et à préparer le terrain pour assurer une compatibilité des choix pris aujourd'hui avec les évolutions prévisibles de demain.

### Les enjeux du promoteur

Le promoteur est soumis au cahier des charges d'un projet. Celui-ci varie fortement d'un projet à l'autre, en fonction des caractéristiques de la pièce urbaine, des directives du planificateur et de la prise en compte de critères de développement durable. En ce qui concerne la logistique urbaine, comme expliqué précédemment, le promoteur n'a pas toujours prise sur les espaces de circulation entre les bâtiments.

L'enjeu principal du promoteur est d'optimiser la planification et la rentabilité financière d'un projet en fonction des prescriptions du donneur d'ordre. Ainsi, il aura lui-même tendance à laisser l'aménagement des espaces publics à des tiers, par exemple à une association d'habitants, afin de développer ces espaces de manière efficace et en réponse aux demandes des citoyens.

Pour gérer de manière efficace l'interface entre surfaces privées et publiques qui accueillent les espaces logistiques, une pesée des intérêts doit être menée entre promoteurs, acteurs publics et autres utilisateurs de ces espaces, pour définir la meilleure solution de concession, en particulier sur le foncier, mais également sur les investissements en infrastructures.

### Les enjeux des régies immobilières et des propriétaires

Un fois le projet achevé, les principaux acteurs impliqués dans la gestion de la pièce urbaine sont les propriétaires et les régies immobilières. L'implication de ces acteurs dans l'évolution d'un bien immobilier et des services ou infrastructures associés varie très largement selon le type de propriétaire et les valeurs que celui-ci véhicule. De façon générale, les propriétaires résidents, par exemple dans le cas de propriétés par étage (PPE), les coopératives ou encore certains investisseurs institutionnels peuvent se montrer plus sensibles à l'amélioration de la qualité de vie et aux questions environnementales que les propriétaires d'objets immobiliers à rendement.

Lorsque les intérêts divergent, par exemple pour une pièce urbaine impliquant plusieurs dizaines de propriétaires, la concertation est complexe. S'il s'agit de mettre en place des espaces et services partagés, une tendance observée à Genève consiste à appliquer la règle du plus petit dénominateur commun, seul terrain d'entente entre les attentes différenciées des multiples propriétaires. Les coûts fixes sont réduits au minimum pour les services de conciergerie, voire inexistantes pour ceux en lien avec la logistique ou encore la sécurité.

A noter qu'il faut différencier les services dus par le propriétaire tels que la gestion des déchets, imposée par l'Etat, et les services additionnels dont l'intérêt économique doit être justifié pour inciter les décideurs et bénéficiaires. L'enjeu principal consiste alors à trouver des modalités viables de répartition des coûts entre les propriétaires, les locataires et les autres acteurs privés et publics impliqués pour mettre en œuvre ces services contribuant à la qualité de vie de la pièce urbaine.

#### 1.2.3 Comment mesurer la durabilité de la logistique urbaine ?

La logistique est souvent perçue de manière négative par les citoyens, essentiellement à cause des nuisances qu'elle engendre en milieu urbain. Cependant, les activités logistiques peuvent grandement contribuer à l'épanouissement des espaces urbains dans une perspective de développement durable. En fonction des choix effectués par les différents acteurs impliqués, elles peuvent contribuer à améliorer la qualité de vie des citoyens et réduire l'impact environnemental des activités économiques, tout en augmentant la compétitivité des entreprises et en créant des emplois.

Le trafic lié aux véhicules de livraison ou de collecte engendre plus ou moins de nuisances sonores, de la pollution urbaine locale et des émissions atmosphériques selon le type de véhicule, les normes en vigueur et les pratiques des logisticiens professionnels.

## Anticiper les espaces urbains de demain

### Un cahier des charges variable

### Optimisation de la rentabilité

### Pesée des intérêts pour les espaces logistiques

### Priorisation des valeurs et intérêts

### La règle du plus petit dénominateur commun

### Répartition des coûts

## Impacts des véhicules

Les émissions engendrées par les véhicules à moteurs thermiques représentent les principaux impacts en milieu urbain. Au CO<sub>2</sub> contribuant au changement climatique à l'échelle globale s'ajoutent des substances nocives à l'échelle locale comme les particules fines, le monoxyde de carbone, les oxydes d'azote (NOx), les dioxydes de soufre (SO<sub>2</sub>), les hydrocarbures imbrûlés et les composés organiques volatiles. A Genève, 1'668 tonnes d'oxydes d'azote et 240 tonnes de particules fines sont générés par année par les transports (source : DETA, 2014). Les véhicules de fret, de par leur taille, font partie des véhicules les plus polluants et représentent une portion significative du trafic, estimée à 9% du trafic routier à Genève (Office Fédéral des Routes, 2000). Une étude française a démontré que l'impact du transport de marchandises en région Ile-de-France est responsable à certaines heures de la journée de 50% des émissions de particules, de 33% du NOx et du SO<sub>2</sub> et de 25% du CO<sub>2</sub> (source AFILOG, 2012).

De plus, la logistique a un impact sur l'utilisation des ressources foncières. Pour une agglomération de 100'000 habitants, des études du CRET-LOG ont identifié des besoins de l'ordre de 3 hectares pour le transport, le transfert, la livraison et l'enlèvement effectués en milieu urbain, et de 3 hectares supplémentaires pour les activités de stockage des marchandises. En incluant stationnement licite et illicite, les flottes de véhicules mobilisées pour la logistique concerneraient jusqu'à 30% de l'occupation des rues en Ile-de-France, et compterait pour 20% des véhicules-kilomètres (source : AFILOG, 2012). Les activités logistiques contribuent donc à l'encombrement des voiries, ce à quoi s'ajoutent des risques accrus d'accidents dus à l'impatience et au stress induits chez les conducteurs, professionnels comme particuliers.

### Définitions

**Véhicule-kilomètre** : unité de mesure correspondant au mouvement d'un véhicule routier automobile sur un kilomètre

**Tonne-kilomètre (tkm)** : unité de mesure correspondant au transport d'une tonne sur un kilomètre

En termes d'impact économique, aucune étude récente n'a cherché à notre connaissance à établir le coût de la logistique en Suisse. Une étude de l'ASLOG menée en 2009 estime que ce coût représente environ 10% du PIB des pays développés. Au niveau européen, le secteur Transport et Logistique représenterait 5 millions d'emplois, 710 milliards d'euros, soit 8% du PIB de l'UE (source: PIPAME - Programme d'études sur la logistique urbaine, 2008-2009). La partie transport de la logistique correspond à plus de 50% du coût total (AFILOG, 2012).

S'il est difficile d'estimer la part de la logistique urbaine dans ces coûts sur la base des données disponibles, on sait néanmoins que c'est là que se trouve la plus importante valeur ajoutée. En effet, le coût à la tonne-kilomètre est plus élevé pour la logistique urbaine, du fait que les marchandises sont moins massifiées, en particulier sur le dernier kilomètre. Le constat est fait notamment auprès de compagnies de messagerie nationale en France, pour lesquelles les livraisons longue distance représentent seulement un tiers des coûts totaux (AFILOG, 2009). Le potentiel de gain économique réalisable, par exemple en favorisant la massification et une organisation plus efficace des activités logistiques, est donc particulièrement important en milieu urbain. De même, le développement d'activités logistiques de proximité comme des points relais ou des plates-formes décentralisées permet la création d'emplois au sein des quartiers urbains.

Finalement, la qualité de vie est largement impactée. Des infrastructures bien positionnées, visibles, accessibles et faciles d'emploi, y compris pour les personnes à mobilité réduite, peuvent grandement améliorer le confort des habitants et faire gagner du temps aux particuliers comme aux entreprises. De même que des infrastructures incorporant des critères esthétiques, des protections contre les intempéries ou limitant la circulation motorisée, contribuent à la convivialité d'un espace urbain.

## Utilisation des sols et des voiries

## Impact économique

## Valeur ajoutée

## Gain de temps, confort et convivialité

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Qualité de vie</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <ul style="list-style-type: none"><li>– Occupation de la voirie, encombrement, conflits d’usage</li><li>– Nuisances pour les citadins (bruit, odeurs, pollution urbaine)</li><li>– Temps lié aux activités d’approvisionnement et désapprovisionnement</li><li>– Convivialité et confort au sein de la pièce urbaine</li></ul> |
| <b>Environnement et gestion des ressources</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"><li>– Consommation énergie liée aux transports individuels et des logisticiens</li><li>– Emissions de polluants atmosphériques, comme le CO<sub>2</sub></li><li>– Utilisation rationnelle du sol</li></ul>                                                                                   |
| <b>Economie</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"><li>– Efficacité et productivité des activités économiques</li><li>– Création et maintien d’emploi</li><li>– Efficacité du service logistique : moyens, temps</li></ul>                                                                                                                      |

Identifier des indicateurs adaptés

Comme développé dans la section précédente, les impacts de la logistique urbaine sont multiples. Néanmoins, si l’on veut pouvoir comparer un scénario à un autre, il est nécessaire de se concentrer sur un nombre limité d’indicateurs, qui doivent être représentatifs et mesurables. Les trois indicateurs proposés portent sur les aspects suivants :

- Marchandise acheminée (tkm par habitant et par année). Cet indicateur permet de mesurer l’efficacité des moyens logistiques, en termes de distances parcourues et de massification des marchandises.
- Part modale des transports (% de moyens de transport à faible impact). Cet indicateur vise à mesurer l’impact environnemental et en termes de nuisances, en fonction du type de véhicule utilisé. Les moyens de transport à faible impact incluent les déplacements effectués à pied, à vélo, en transport public, mais également les véhicules utilitaires légers de type triporteurs ou fourgonnettes électriques. Il peut se mesurer sur une base annuelle à l’échelle de la pièce urbaine.
- Emprise foncière des mesures (m² par habitant). Cet indicateur sert à mesurer la surface nécessaire aux infrastructures logistiques, proportionnellement à la population résidente d’une pièce urbaine.

Ces indicateurs permettent de comparer des filières, des organisations et des installations. Les tonnes-kilomètres (tkm) parcourues peuvent même être considérées comme l’indicateur central car elles permettent de lier la provenance et la chaîne logistique d’un bien aux impacts environnementaux.

Associer l’indicateur tonne-kilomètre et la part modale permet d’affiner l’analyse en milieu urbain en comparant l’impact de différents modes de transports. Par ailleurs, l’emprise foncière permet aux planificateurs d’intégrer les infrastructures logistiques dans les outils d’aménagement du territoire.

L’ASLOG développe actuellement un outil de suivi qui vise à permettre aux entreprises de mieux suivre la performance de leur logistique via un jeu d’indicateurs. Cet outil servira de plus à créer une base de référence des pratiques et processus logistiques des entreprises.

En Suisse, il manque actuellement de données permettant un suivi continu et précis des indicateurs. Néanmoins, il n’est pas forcément nécessaire de pouvoir suivre en temps réel ces indicateurs. La création d’un référentiel de bonnes pratiques destiné à accélérer le changement, promu par des outils d’incitation et de politique publique, en lien avec une analyse des flux de transport à intervalles réguliers pour suivre la progression peut s’avérer un outil performant.

Choisir des indicateurs représentatifs

Indicateurs OPL®

Créer une base de référence

## **2. Pratiques et prescriptions** **pour une logistique urbaine durable**

- Evaluer les potentiels et les contraintes liés à l’intégration de la logistique durable dans la planification d’un projet urbain
- Identifier les bonnes pratiques en termes d’efficacité et de durabilité
- Clarifier les rôles entre les acteurs impliqués pour optimiser les conditions de mise en œuvre

L’objectif de cette étude étant d’apporter des prescriptions en termes de logistique durable pour la planification de projets de développement urbains, nous nous concentrons principalement ici sur les activités situées au niveau logistique N3, à l’échelle de la pièce urbaine. Néanmoins, nous élargissons la perspective lorsque des mesures spécifiques concernent plusieurs niveaux et lorsque les moyens de levier sur les impacts considérés dépassent l’échelle de la pièce urbaine, comme c’est en partie le cas pour les prescriptions concernant les transports (2.7).

2.1 Synthèse des flux prioritaires au niveau N3

Pour mieux cerner et dimensionner le niveau d’action concerné, nous avons estimé les flux engendrés par une pièce urbaine de 1’500 logements, soit 3’750 habitants en comptant 2,5 personnes par logement, en termes de:

- Volumes de marchandises, sur la base des consommations des habitants (Tableau 8)
- Mouvements logistiques, sur la base des données à l’échelle de la Ville de Genève (Tableau 9).

Tableau 8 : Estimation des flux de marchandises générés par les habitants d’une pièce urbaine de 1500 logements (sources : voir Figure 1)

| Catégories de marchandises                | tonnes/an | Types de marchandises                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Biens alimentaires<br>(71% des biens)     | 2’104     | Graisses et huiles végétales, produits sucrés, café, thé et cacao, eaux-de-vie, vins et bières, viandes et poissons, pains et produits céréaliers, fruits, légumes, lait et fromages, boissons non alcoolisées (eaux minérales, boissons sucrées et jus) |
| Biens non alimentaires<br>(29% des biens) | 859       | Textiles, savons, produits d’hygiène et produits d’entretien, équipements électriques et électroniques, journaux, emballages<br>Carburants (essence et diesel)                                                                                           |
| Déchets incinérables<br>(61% des déchets) | 934       | Ordures ménagères et assimilées (en provenance des entreprises)                                                                                                                                                                                          |
| Déchets recyclables<br>(39% des déchets)  | 590       | Appareils électroniques et électriques, piles                                                                                                                                                                                                            |

Tableau 9 : Estimation du nombre de mouvements logistiques par pièce urbaine de 1500 logements (source: Interface Transporte / Sofies, 2010)

| Composante de la logistique            | Répartition | Mouvements hebdomadaires |
|----------------------------------------|-------------|--------------------------|
| Voitures particulières pour les achats | 50%         | 2’156                    |
| Livraisons en trace directe*           | 30%         | 1’293                    |
| Livraisons en tournée**                | 10%         | 431                      |
| Chantiers                              | 5%          | 216                      |
| Déchets                                | 3%          | 129                      |
| Services postaux                       | 2%          | 86                       |
| TOTAL                                  | 100%        | 4’311                    |

\*réalisant 25% des livraisons/enlèvements

\*\*réalisant 75% des livraisons/enlèvements

Il ressort de ces données que les priorités d'action à l'échelle de la pièce urbaine doivent non seulement inclure les transporteurs professionnels pour privilégier une meilleure massification et limiter les livraisons en trace directe, mais également les déplacements des particuliers, qui sont la principale source de mouvements logistiques motorisés, et dont le potentiel d'amélioration est donc majeur, notamment en privilégiant la mobilité douce. L'impact de la collecte des déchets, bien que paraissant relativement faible du point de vue purement logistique, est en revanche capital du point de vue de la durabilité en termes de ressources, c'est pourquoi nous lui accordons également une importance prépondérante dans cette étude.

## 2.2 Critères d'évaluation des pratiques de logistique urbaine pour la planification d'un projet de développement urbain

Une série de critères doit être prise en compte pour analyser et évaluer les pratiques logistiques et définir des prescriptions. Si ces critères représentent différents aspects à considérer pour la planification, plusieurs d'entre eux ont de forts liens d'interdépendance.

### Densité des flux et seuils critiques

Les pratiques et infrastructures logistiques doivent être adaptées à chaque configuration de pièce urbaine. Il convient en premier lieu d'identifier et d'analyser les flux de personnes et de marchandises, d'une part en fonction de la densité en termes d'habitants et d'emplois par hectare et des mouvements logistiques qui en découlent, d'autre part en tenant compte des centralités urbaines et éléments structurants environnants qui conditionnent les flux traversant la pièce urbaine:

- les fonctions et usages des grandes zones de concentration (centres sportifs, centres culturels, centres commerciaux, espaces de détente, interfaces de transports publics, lieux historiques, etc.),
- les « barrières naturelles » telles que les cours d'eau, les grandes routes ou les terrains en pente.

Il s'agit donc de visualiser la pièce urbaine dans son contexte et d'évaluer la densité et le cheminement de ces flux, pour intégrer dans cette dynamique les actions à mettre en œuvre pour développer une logistique durable. On peut ensuite évaluer si la densité est suffisante pour justifier leur implantation, en termes de rentabilité et de flux de marchandises, puis déterminer où et comment les positionner pour optimiser les distances à parcourir pour les logisticiens, les citoyens et les entreprises sans perturber la vie du quartier. L'échelle même de la pièce urbaine, dimensionnée dans cette étude à 1'500 logements, peut être adaptée en fonction de la densité et des particularités de la portion de territoire considérée.

Certaines mesures comme les systèmes de collecte des déchets par aspiration (2.5.3) ou les services de proximité (2.8) sont particulièrement adaptées à des pièces urbaines de grande taille à haute densité, et peuvent dans certains cas viser un périmètre plus large de plusieurs pièces urbaines pour toucher un bassin de population suffisamment large. Pour autant qu'elle ne soit pas redondante à l'échelle du quartier, créer une centralité au cœur même de la pièce urbaine, par exemple une place bordée de commerces et de cafés-restaurants pouvant occasionnellement accueillir un marché ou une manifestation, constitue un levier important pour atteindre le seuil critique de fréquentation qui permettra aux services logistiques implantés et aux commerces de proximité d'être rentables.

### Coût et valeur ajoutée socio-économique

Le coût est bien entendu un aspect primordial à prendre en compte dès les phases de planification, mais également lors de la mise en œuvre et de la maintenance des espaces et aménagements extérieurs d'une pièce urbaine qui serviront au bon fonctionnement logistique. L'objectif principal est d'optimiser l'ensemble des investissements des acteurs impliqués en termes de coûts et de durabilité, et de faire ainsi le lien entre les coûts supportés par les entreprises, les projets des promoteurs, les équipements publics ou encore les réseaux et galeries techniques.

Lorsque le surcoût d'investissement d'une infrastructure est trop élevé en comparaison avec une alternative plus simple et moins onéreuse, il peut être difficile de mobiliser les sources de financement nécessaires pour la mettre en place. Il s'agit alors de bien mettre en évidence les bénéfices pour les différentes parties prenantes, y compris sur le long terme,

Centralités urbaines et éléments structurants

La bonne échelle pour atteindre la masse critique

Canaliser les flux en créant une centralité

Optimiser l'ensemble des coûts

Partage des coûts et des bénéfices

puis de négocier la participation au financement en fonction. Par exemple, les installations logistiques en sous-sol peuvent s'appuyer sur la volonté du promoteur ou du planificateur de créer un parking souterrain, et sur l'utilisation de celui-ci par des commerçants présents sur la pièce urbaine. Pour formaliser la participation aux coûts, une possibilité serait d'instaurer une redevance « logistique urbaine » à collecter auprès des utilisateurs, pour autant qu'elle induise un effet positif sur leurs activités.

La valeur ajoutée de ces investissements doit être considérée non seulement en termes de gains d'efficacité pour les activités logistiques, mais prendre en compte également l'impact sur l'emploi et l'amélioration de la qualité de vie.

### Impacts environnementaux

Les prescriptions et bonnes pratiques en termes de logistique urbaine durable doivent bien entendu servir à agir sur les impacts négatifs associés (1.2.3), en termes de maîtrise des nuisances et de minimisation des émissions polluantes et de la consommation de ressources. Une baisse de ces impacts peut de plus servir de levier pour justifier des investissements supplémentaires, grâce à l'amélioration de l'image et de l'attractivité d'une pièce urbaine et des entreprises qui s'y installent.

Les impacts liés à la diminution de la consommation des ressources et à l'utilisation rationnelle du sol sont par ailleurs à considérer dans les critères « Coûts » et « Foncier ».

### Foncier

La question du foncier est essentielle en milieu urbain, non seulement pour la question des besoins en termes de disponibilité des terrains et d'utilisation rationnelle du sol, mais aussi de par son lien direct avec la question des coûts des infrastructures logistiques et les modes de répartition entre les acteurs impliqués, publics et privés.

Les infrastructures en sous-sols ou la mutualisation d'espaces logistiques, par exemple de stockage, peuvent contribuer à minimiser l'emprise au sol. D'autre part, la gestion des aménagements extérieurs en termes d'attribution des coûts et des responsabilités est essentielle pour que l'acteur en charge de ces espaces investisse dans des infrastructures de qualité et s'implique dans le développement d'une configuration optimale pour le confort des habitants et le bon fonctionnement logistique.

L'échelle de planification de la pièce urbaine favorise la création d'espaces de circulation réservés aux piétons et à la mobilité douce. Les choix d'affectation et d'organisation peuvent libérer des surfaces pour permettre une circulation facilitée, créer des espaces de détente et favoriser les rencontres.

### Gouvernance

Il est en outre essentiel de prendre en compte la multiplicité des enjeux des différents acteurs impliqués (1.2.2) en vue de trouver des arrangements entre acteurs publics et privés en termes de montage financier, de gestion du foncier et des infrastructures. Il n'est jamais facile de mettre en place des solutions mutualisées qui impliquent des collaborations public-privé ou privé-privé. En effet, la culture de la concurrence interentreprises, les implications juridiques et les potentielles complications organisationnelles sont autant de freins à la mise en place de nouvelles collaborations.

La recherche de partenariats publics-privés permet par ailleurs d'améliorer la viabilité financière des mesures logistiques proposées, mais aussi plus largement leur acceptation par les différents acteurs concernés. Dans cette optique, il est crucial d'identifier et d'impliquer des acteurs importants – logisticiens, grands distributeurs – qui peuvent servir de locomotives aussi bien pour les investissements que pour la mise en œuvre technique de solutions complexes. Les entreprises sont de plus en plus préoccupées par les questions environnementales : conformité réglementaire, hausse des coûts logistiques, amélioration de l'image de marque, avantage concurrentiel à être le premier à prendre le virage vert. Ces stratégies privées peuvent être mises à contribution pour soutenir les mesures en termes de logistique durable.

Moins de nuisances,  
plus d'attractivité

Limiter l'emprise au  
sol et répartir les coûts

Utilisation des sous-sols  
et mutualisation

Choix d'affectation  
et organisation

Le défi des solutions  
mutualisées

Partenariats  
publics-privés



Il existe aujourd'hui un grand nombre de technologies et de modèles d'affaires permettant de concevoir des solutions logistiques pointues et innovantes. Les technologies disponibles sur le marché ne sont cependant pas toujours matures et suffisamment éprouvées pour être fiables. Certaines sont également d'une grande complexité technique, qui implique une maintenance spécifique et souvent coûteuse. Les délais de mise en œuvre plus ou moins longs doivent également entrer en ligne de compte. Dans une perspective à long terme, le potentiel d'évolution et d'adaptation des technologies et systèmes implantés doit aussi être analysé, notamment pour éviter les risques inhérents à des systèmes « captifs », où des relations de dépendance trop rigides sont instaurées.

La dimension technique est à considérer en priorité pour assurer la faisabilité des infrastructures proposées non seulement lors de l'installation, mais également pour leur fonctionnement et leur maintenance. Il s'agit de plus de s'appuyer sur les stratégies d'innovation et les moyens techniques des entreprises en termes de logistique. Les entreprises ont de tout temps cherché à coordonner leurs activités, tout au long de la chaîne logistique, de manière à satisfaire la demande au moindre coût financier. On parle ainsi désormais de « logistique verte » avec des mesures visant, par exemple, à réduire les déplacements de marchandises à l'intérieur des entrepôts, à utiliser des chariots élévateurs électriques, à réduire les distances parcourues, le nombre de déplacements et les retours à vide lors du transport et de la distribution, à utiliser des moyens de transport moins polluants, notamment en ayant recours au transport combiné. Ces mesures qui émanent du privé doivent être mises en lien avec les équipements en milieu urbain pour accueillir et accompagner les nouvelles pratiques.

### Acceptabilité

Pour être viables, les mesures logistiques proposées doivent tenir compte de leur acceptabilité par les résidents. Afin d'optimiser le fonctionnement des aménagements à l'échelle d'une pièce urbaine, il est fondamental de travailler sur la lisibilité des lieux ainsi que la simplicité d'accès et d'usage. Utiliser les distances acceptables pour positionner les infrastructures logistiques permet par exemple d'encourager le tri des déchets ou de favoriser la mobilité douce en permettant aux habitants de faire leurs achats quotidiens dans le cadre du trajet domicile-travail. L'éventuel effort supplémentaire demandé aux habitants doit être suffisamment compensé par une amélioration de leur qualité de vie en termes, par exemple, de réduction des nuisances et de qualité d'environnement.

L'implication du citoyen est primordiale. Dans cette optique, donner une échelle humaine aux nouveaux quartiers et en faire des lieux de vie et d'échange permet aux résidents de prendre part à l'organisation des activités de proximité qui s'y développent. On peut de plus influencer sur le degré d'acceptation en sensibilisant les résidents aux pratiques de consommation respectueuses de l'environnement.

L'acceptabilité est aussi à considérer du point de vue des entreprises, qui peuvent présenter une résistance au changement plus ou moins forte, ou au contraire servir de modèles et de catalyseurs si elles s'engagent dans la démarche.

Maturité et complexité des technologies

Le risque des systèmes captifs

S'appuyer sur le savoir-faire des entreprises

Simplicité d'accès et d'usage

Implication du citoyen

Résistance au changement ou engagement



Les opérateurs de transport s'appuient sur des plates-formes logistiques afin de consolider les flux de marchandises et d'effectuer les transferts modaux nécessaires pour les acheminer jusqu'au destinataire final (voir 1.2.1). Ces dernières années, les plates-formes logistiques ont peu à peu quitté les agglomérations pour s'installer dans des périphéries toujours plus éloignées, principalement pour des raisons de disponibilité et de coût du foncier, mais aussi par rejet d'infrastructures jugées créatrices de nuisances.

Un positionnement éloigné du centre urbain où se situe la majorité des clients de la logistique urbaine implique pourtant un allongement des distances parcourues et une multiplication des véhicules de livraison en zone urbaine avec des taux de remplissage variables. Ceux-ci à leur tour engendrent un accroissement de la pollution atmosphérique et des nuisances sonores en ville, ainsi qu'une perte d'efficacité globale due à un encombrement des voies de circulation.

Au vu de l'augmentation attendue de la circulation en ville liée à la croissance de la population et à l'évolution des modes de livraison et d'approvisionnement en biens de consommation, il s'agit de reconsidérer le rôle et le positionnement de ces plates-formes pour améliorer les conditions logistiques en milieu urbain. Néanmoins, il existe plusieurs freins au développement de telles plates-formes.

Premièrement, le coût d'une rupture de charge est important pour les transporteurs. Il doit être compensé par des gains en productivité permettant de rendre le dernier kilomètre plus rentable grâce à une meilleure massification et à un potentiel gain de temps si les tournées de livraison sont bien organisées, limitant ainsi l'impact des livraisons en trace directe, nettement moins efficaces (cf. Figure 2). De plus, l'investissement initial pour mettre en place une plate-forme logistique urbaine est important. Un soutien financier ponctuel des collectivités sous la forme d'une aide au démarrage peut donc s'avérer nécessaire.

Une autre difficulté concerne la responsabilité du transporteur jusqu'à la livraison des marchandises, qui change lors d'une rupture de charge. Les opérations de manutention augmentent le risque de détérioration ou de vol de marchandises, ce qui implique un contrôle supplémentaire et de possibles complications organisationnelles et juridiques.

Pour l'exploitation de ces plates-formes, plusieurs options sont possibles dans la distribution des rôles entre acteurs publics et privés. À titre d'exemple, le pôle logistique multimodal du secteur de la Praille couvre des parcelles détenues par plusieurs propriétaires, dont la régie des CFF (CFF Infrastructures et CFF Immobilier), la Ville de Carouge et l'Etat de Genève (Fondation pour les Terrains Industriels de Genève). Les opérateurs privés, transporteurs ou grande distribution, s'organisent indépendamment les uns des autres en louant des droits de superficie aux propriétaires fonciers. Les infrastructures et équipements sont en général la propriété des opérateurs. En France, on observe le développement de Sociétés d'Economie Mixte (dont le capital est majoritairement détenu par des collectivités) comme Garonor ou Sogaris, qui mettent en place des infrastructures multifonctions et multimodales (avec connexion au rail et voies fluviales), dont une partie est concédée à des opérateurs privés, au moyen de réservations sur plan (source : ADEME, 2010).

Un éloignement  
progressif des  
centres urbains...

...non sans impact

Faut-il réimplanter  
des plates-formes  
en ville ?

Un surcoût à compenser

Responsabilité  
et complications  
juridiques

Différents modes  
d'exploitation  
des plates-formes

Encadré 5 : Retours d'expérience de plates-formes logistiques urbaines en Europe

Plusieurs grandes villes européennes ont récemment développé des modèles de plates-formes de niveau N1 situées en milieu urbain:

- Danemark : Citylogistic à Copenhague et projets en cours à Aarhus et Aalborg
- France : Bases Logistiques Urbaines Ecologiques (BLUE) de l'opérateur Geodis à Paris, Centres de distribution urbaine (CDU) de Toulouse, Bordeaux, La Rochelle, Monaco, Projet Life+ à Annecy, etc.
- Italie : Centre logistique Cityporto de Padoue, répliqué à Modène, Aoste, Brescia et Côme

En plus de la consolidation des flux de marchandises permettant une meilleure efficacité des moyens logistiques et une réduction du trafic, ces plates-formes servent également à effectuer un report de charge sur des véhicules à faible impact environnemental. Ci-dessous l'exemple de deux centres de distribution urbaine (CDU) en France.

|                                                 | CDU de Monaco        | CDU de La Rochelle  |
|-------------------------------------------------|----------------------|---------------------|
| Lancement                                       | 1989                 | 2001                |
| Surface                                         | 1'300 m <sup>2</sup> | 700 m <sup>2</sup>  |
| Nombre de colis et palettes livrés              | 82'563 soit 2'900 t  | 72'477 soit 1'636 t |
| Économies d'énergie réalisées                   | 36%                  | 61%                 |
| Réduction des émissions de gaz à effet de serre | 36%                  | 61%                 |
| Emplois durables créés                          | 10                   | 6                   |
| Coûts d'investissement (subventions comprises)  | NC                   | 807'000 €           |
| Coûts de fonctionnement annuels                 | 400'000 €            | 125'000 €           |

source : ADEME, 2002

Des outils d'aide à la décision sont également en développement en France, où l'École des Mines de Saint-Étienne, le Cluster Paca Logistique, Sogaris et Jonction ont créé un outil basé sur un système de modélisation, qui permet aux planificateurs ou logisticiens d'identifier les zones urbaines optimales pour implanter une plate-forme logistique.

2.4 Les infrastructures de niveau N3

2.4.1 Gestion des aires de livraison

Les principaux aménagements logistiques au niveau N3 sont les aires de livraison pour commerces et autres entreprises. Le nombre d'aires de livraison à aménager le long d'une voie ne peut résulter d'une norme uniforme pour l'ensemble d'une ville ou même d'un quartier, mais d'une évaluation en fonction des activités génératrices de flux logistiques, sans négliger les besoins liés à la vente à distance et les livraisons à domicile dans les rues résidentielles, y compris en horaires décalés. Le canton de Genève par exemple utilise actuellement une méthode empirique pour déterminer le nombre de places de livraison. C'est ensuite à l'urbaniste d'organiser de façon optimale, lors de la planification, l'emplacemement des zones de livraison, en surface ou en souterrain le cas échéant. Une case de livraison standard doit avoir 2 mètres de large sur 6 mètres de long au minimum afin de permettre le stationnement d'un véhicule utilitaire léger, soit 12 m<sup>2</sup> de surface.

Afin de sécuriser la cohabitation des prestataires de transport sur la place d'accueil, une case de livraison spéciale peut également être prévue pour le stationnement de triporteurs ou de vélos utilisés pour la livraison de messagerie (colis et livraison express). Pour un triporteur, il convient de compter 1 mètre de large sur 3 mètres de long, soit 3 m<sup>2</sup> de surface. Il est possible d'appliquer des règles d'utilisation partagée des zones de livraison, qui mettent à disposition ces zones pour les particuliers lorsqu'elles ne sont pas utilisées pour la livraison, le soir et les jours fériés. Ce type de système offre un avantage en termes d'optimisation de l'espace, mais il faut que les horaires soient respectés pour en assurer le fonctionnement (Encadré 6).

Une approche empirique

Dimension des aires de livraison

Utilisation partagée

### Encadré 6 : Exemple de partage de zones de livraison et de systèmes

A Paris (France), un dispositif de partage des zones de livraison a été testé depuis décembre 2010, puis étendu à l'ensemble de la ville. 7'000 zones de livraison sont ainsi partagées et marquées d'une bande jaune simple, indiquant que la zone est ouverte au stationnement tous les jours de 20h à 7h, ainsi que les dimanches et jours fériés (toute la journée). Les zones réservées uniquement à l'usage de livraison sont marquées d'une double bande jaune (source : paris.fr, article du 10/05/2012).



Par ailleurs, des systèmes de suivi pour visualiser en temps réel et mieux organiser l'utilisation des places de livraison sont en développement. Des systèmes existent déjà pour le stationnement où, grâce à un réseau de capteurs communicants, associés à des horodateurs de nouvelle génération, les automobilistes peuvent connaître les places de stationnement disponibles en temps réel via GPS ou application smartphone. Un livreur en revanche doit également pouvoir s'assurer que la place où il doit livrer soit libre, ainsi un système de réservation doit être mis en place (Encadré 7).

### Encadré 7 : Système de réservation des places de livraison

Aires de livraison du futur (ALF) est un projet réalisé dans le cadre du quatrième Programme de recherche et d'innovation dans les transports terrestres (Predit 4). Il s'agit d'un projet de plate-forme Internet qui intègre les réservations des aires géolocalisées, permettant aux opérateurs d'organiser au mieux leurs tournées en fonction des créneaux horaires disponibles pour les différents emplacements (source : usine-digitale.fr, 17.04.2013).

#### 2.4.2 Les points relais

A l'échelle d'une pièce urbaine, les outils logistiques peuvent également inclure des points relais, sortes de miniplates-formes logistiques qui permettent un ultime report de charge et un stockage temporaire au coeur même d'une pièce urbaine. Plusieurs systèmes de ce type existent et permettent d'optimiser la livraison de colis au sein d'une pièce urbaine, en centralisant les flux et en proposant une plus grande proximité et flexibilité d'horaire que les agences postales traditionnelles (Encadré 8). Un point relais peut ainsi être installé dans un bureau de poste, un lieu de passage ou chez un autre acteur de proximité (petit commerce, service de conciergerie, etc.) qui prend en charge la réception des colis et du courrier.

### Point relais postal

### Encadré 8 : Service de points relais en Suisse - PickPost

Le service de points relais de La Poste Suisse PickPost fonctionne pour l'instant avec deux types de partenaires : gares CFF et stations-service. En revanche, la Poste est ouverte à de nouvelles formes de partenariat pour développer son service à l'échelle d'une pièce urbaine, où de nouveaux partenaires à identifier peuvent faire office de relais : service de conciergerie, commerce de proximité, ou autres.

Certains producteurs ou distributeurs de produits d'agriculture de proximité, à l'image d'Espace Terroir à Genève, lient également des contrats avec des acteurs tiers servant de points relais. Des formes automatisées de points relais de type consignes ou automates à colis sont également en développement (Encadré 9), avec des avantages en termes de flexibilité d'horaires, mais des limites en termes de capacité de stockage. De plus, ces systèmes sont souvent limités aux marchandises transportées par leurs opérateurs, ce qui ne permet pas aux entreprises organisant leur propre tournée – par exemple des producteurs agricoles – d'y déposer leurs livraisons.

#### Encadré 9: Automates à colis

##### Automate My Post 24

La Poste Suisse est en train de développer le service My Post 24, sous la forme d'automates modulables en fonction des flux de colis à traiter. Un module de base de type My Post 24 nécessite 9 m<sup>2</sup>, accès inclus, et prévoit environ 40 compartiments pour colis de tailles différentes. Le principal avantage est de pouvoir recevoir ou envoyer un colis à toute heure, ce qui est utile en particulier pour les personnes travaillant dans des conditions d'horaires irréguliers.

Le service My Post 24 étant un service récent en phase de développement, son impact environnemental n'a pas encore été mesuré. Une étude d'impact est prévue par La Poste Suisse en 2015. Au niveau international, une étude menée par une université polonaise sur un système d'automates présent dans 19 pays d'Europe et d'ailleurs atteste que celui-ci permet de rendre le dernier kilomètre logistique plus efficace aussi bien sur le plan économique qu'environnemental, en réduisant les trajets à effectuer pour les livreurs de colis et les destinataires (source : PostalTechnologyInternational.com, 2014).

(source : La Poste Suisse)



##### Automates à colis pour professionnels

Des systèmes similaires pour professionnels sont également expérimentés, notamment en France, où un service né d'un partenariat entre DHL et Schindler, Consignity, propose des automates logistiques urbains disponibles 24h/24 et 7j/7. A Paris, une quinzaine d'automates ont ainsi été installés, principalement dans des espaces publics tels que parkings souterrains.

Ce service permet de réduire les déplacements des techniciens de maintenance, qui voient ainsi leur productivité augmenter d'environ 20%, selon les retours des clients de Consignity (source : ADEME, 2010).

Pour aller plus loin, un point relais peut également constituer un lieu de stockage du centre-ville :

- pour les commerçants, qui tendent à diminuer leur réserve sur site et peuvent ainsi réduire la fréquence des commandes (pour les produits qui le permettent),
- pour les artisans qui trouvent ainsi à proximité de leurs activités les matériaux dont ils ont besoin,
- pour la collecte des déchets d'entreprises recyclables (cartons, palettes, plastiques, etc.).

#### Automates à colis

#### Stockage de proximité

Une telle plate-forme peut non seulement s'afficher officiellement en tant que point relais de grandes entreprises effectuant de la vente par correspondance, mais également constituer un lieu d'accueil et de stockage temporaire pour nombre de petites entreprises de l'e-commerce ou autres formes de livraison à domicile, leur permettant de mieux rentabiliser leurs tournées.

Pour évaluer l'intérêt et la fonction d'un tel point relais au niveau de la planification, il faut prendre en compte la masse critique à atteindre en termes de demande, la surface nécessaire et le mode de financement. Ces différents paramètres sont abordés dans la section 2.8 qui traite des services de proximité.

#### 2.4.3 Configuration des accès et places d'accueil

Une fois analysés les flux de marchandises et de personnes qui traversent une pièce urbaine, il s'agit de positionner et de définir les fonctionnalités des accès et les voies de circulation.

Afin de limiter l'accès aux véhicules motorisés, plusieurs mesures éprouvées peuvent être prévues : mobilier urbain, bornes ou piquets escamotables, bornes fixes ou barrières. Plusieurs systèmes permettent de faciliter l'accès pour des besoins spécifiques, notamment pour les services d'urgence. A Genève, par exemple, conformément au Règlement d'application de la loi cantonale sur la prévention des sinistres, l'organisation et l'intervention des sapeurs-pompiers (RPSSP), les services d'urgences ont un accès autorisé en tout temps à l'intérieur de la pièce urbaine, grâce à l'utilisation de clés triangulaires universelles, doubles cylindres ou télécommandes agréées par le Service d'Intervention. La gestion des accès peut également être effectuée par un service de proximité répondant aux demandes des professionnels et des résidents (voir 2.8) pour les déménagements, les chantiers, les manifestations diverses qui nécessitent l'utilisation de véhicules pour des opérations de livraison ou de manutention.

En termes de dimension des accès, la directive 7 du RPSSP impose une largeur minimale de 3,5 mètres pour les voies d'accès en ligne droite à l'intérieur de la pièce urbaine. Si un piquet escamotable est fixé au milieu de l'accès, la largeur minimale disponible permet ainsi le passage de véhicules utilitaires propres de petite taille (Figure 8), de triporteurs ou de vélos à remorque.

Figure 8 : Bornes fixes et escamotables permettant de limiter l'accès d'une pièce urbaine aux petits véhicules utilitaires (source : V. Meyer, Direction Aménagement Programmation de la Ville de Montpellier)



Quels paramètres considérer ?

Limitation des véhicules motorisés

Dimensionnement des accès



Couplé aux accès principaux d'une pièce urbaine, prévoir des « places d'accueil » est un bon moyen de garantir la cohérence dans l'organisation, mais également la fluidité des mouvements motorisés privés et des activités logistiques. De tels aménagements peuvent constituer des portes d'entrée et des espaces pivots de la logistique urbaine à l'échelle d'une pièce urbaine, aussi bien pour les livraisons que pour la collecte de déchets.

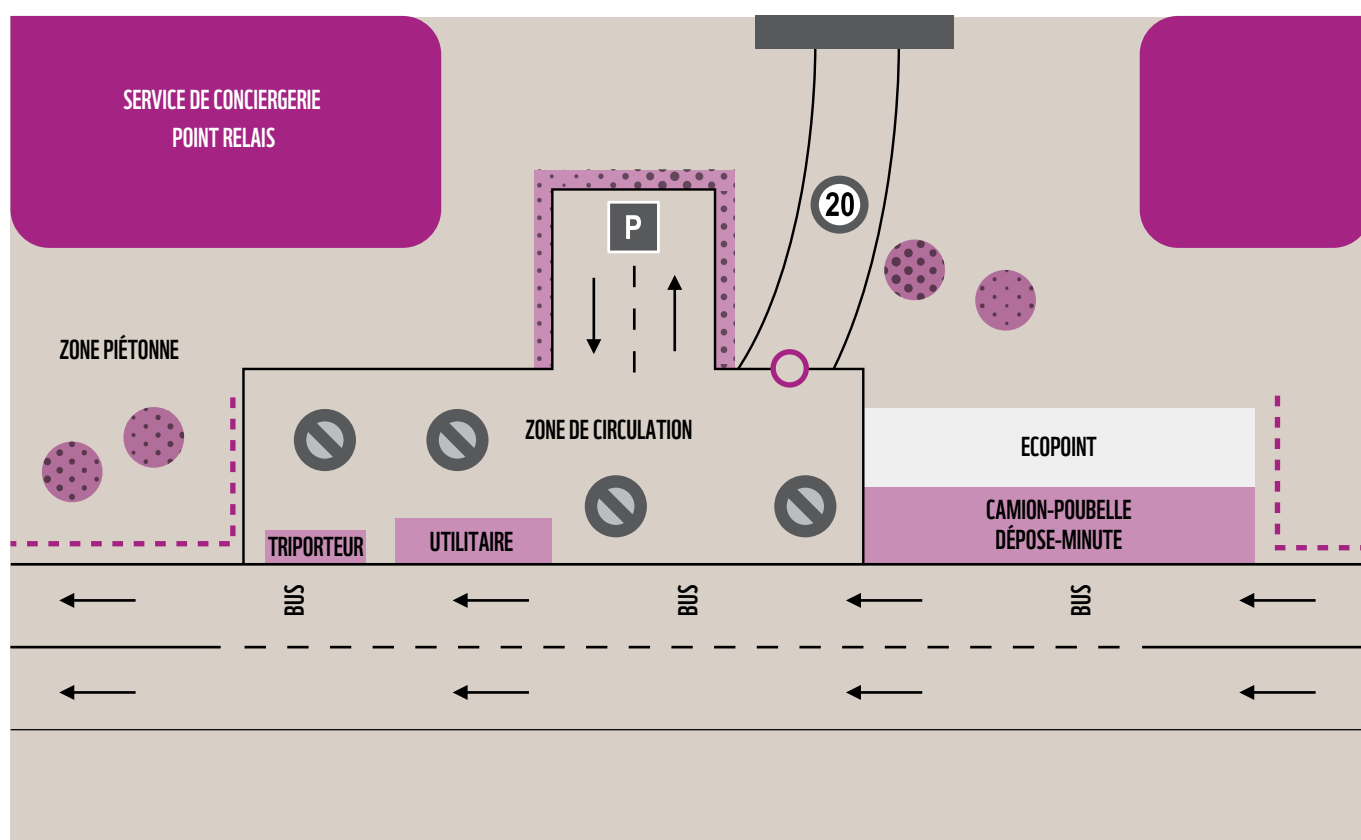
## Définition de places d'accueil

Les différents éléments qui peuvent composer une place d'accueil sont les suivants :

- Un accès à l'intérieur de la pièce urbaine connecté au réseau routier du quartier avec une zone de circulation. Afin de faciliter l'accès des cycles et autres véhicules, un trottoir rabaissé doit être prévu sur toute la longueur de la place d'accueil avec une zone de circulation marquée d'interdiction de parquer. Cette dernière doit permettre de stationner un véhicule d'urgence dans l'attente de l'ouverture de l'accès, soit 3 mètres de large sur 10 mètres de long pour un camion de pompier.
- Une rampe d'accès à un parking souterrain (voir section suivante).
- Une case de livraison et de dépose-minute (2.4.1).
- Un point de collecte des déchets de type « écopoint » (2.5.2), comprenant une zone de tri et une zone de stationnement pour le véhicule de collecte ou les usagers en véhicule motorisé. Il s'agit d'une bande de 3 mètres de large et de 15 mètres de long au minimum faisant barrage entre la chaussée et la zone de tri. Le point de collecte dans son ensemble doit être dégagé de tout obstacle en hauteur empêchant la manœuvre d'une grue de levage de benne (câble électrique, frondaison et branchage d'un arbre, etc.). Dans une configuration de pièce urbaine piétonne, si l'on veut également éviter que des camions-poubelles traversent la pièce urbaine, cela implique que les points de collecte soient dimensionnés pour permettre le tri des déchets recyclables et incinérables.

## Éléments constitutifs

Figure 9 : Exemple d'organisation d'une place d'accueil



En conséquence, les surfaces à réserver pour une place d'accueil selon les éléments que l'on veut y intégrer sont résumées dans le tableau 5. La colonne « Partage » permet d'indiquer si la surface nécessaire peut être partagée entre divers usages.

Tableau 10 : Surfaces nécessaires pour différents éléments constitutifs d'une place d'accueil sur une pièce urbaine

| Fonction                      | Nombre | m² | Partage | Commentaire                                              |
|-------------------------------|--------|----|---------|----------------------------------------------------------|
| Zone de circulation           | 1      | 30 | Non     | Libre en tout temps                                      |
| Case livraison standard       | 2      | 24 | Oui     | Utilisable par les professionnels comme les particuliers |
| Case livraison spéciale       | 1      | 3  |         |                                                          |
| Ecopoint (zone de tri)        | 1      | 50 | Non     | -                                                        |
| Ecopoint (zone stationnement) | 1      | 45 | Oui     | Hors période de collecte, partage pour dépose-minute     |

Si les accès motorisés sont limités, il est essentiel que les places d'accueil soient connectées à un maillage de cheminements doux, si possible abrités des intempéries et éclairés, pour assurer une transition modale la plus pratique et confortable possible. La présence d'éléments naturels le long des voies et bordant la place d'accueil peut de plus amener des respirations aux entrées de la pièce urbaine, tout en constituant des barrières naturelles pour minimiser les nuisances sonores.

De même, les places d'accueil doivent être situées si possible au plus proche d'une interface de transport public. Il s'agira néanmoins de veiller à ne pas saturer l'espace à disposition pour éviter tout conflit d'usage. Dans cette optique, il est essentiel de configurer chaque place d'accueil en fonction de l'espace disponible et de prévoir les flux de personnes et de véhicules. La proximité entre les services liés à la place d'accueil et le réseau de transport public est également intéressante pour le développement du transport de marchandises par le réseau de transport public, à l'image du tram cargo (Encadré 15).

Le facteur le plus contraignant pour la localisation d'une place d'accueil est la distance maximale qu'un résident sera d'accord de parcourir à pied afin, par exemple, d'y déposer ses déchets. Pour rappel, cette distance est communément fixée à 150 mètres, c'est-à-dire qu'un habitant sortant du bas de son immeuble doit pouvoir atteindre la place d'accueil la plus proche en moins de 3 minutes à pied.

Pour l'utilisation des espaces nécessaires aux équipements publics comme les points de collecte des déchets, un accord et un mode de compensation doivent être trouvés entre la collectivité publique et le promoteur si les surfaces disponibles sur le domaine public ne sont pas suffisantes.

#### Utilisation d'accès et espaces en sous-sol

Il est possible de coupler à un parking souterrain certaines activités logistiques en vue d'optimiser l'usage des ressources foncières et réduire l'emprise au sol en surface. Il faut alors prévoir au premier sous-sol du parking des cases de livraison en quantités et dimensions suffisantes pour répondre aux besoins des habitants et commerçants, et situées à proximité d'ascenseurs ou de monte-charges permettant d'accéder rapidement aux commerces, points relais ou domiciles à livrer, au moyen par exemple de couloirs d'accès au bas de certains immeubles.

A noter cependant que la tendance architecturale actuelle consiste à prévoir des puits d'accès centralisés favorisant la circulation en extérieur, les rencontres entre résidents et l'accès aux commerces. De plus, si les petits véhicules utilitaires peuvent facilement accéder au premier sous-sol d'un parking conventionnel, il n'en va pas de même pour les poids lourds dont la hauteur dépasse 2,5 mètres. Dans ce cas, il convient de prévoir :

- un espace de manœuvre et une hauteur de plafond dimensionnés en conséquence, avec 5 mètres de hauteur au minimum pour un semi-remorque et par quai de déchargement, une surface de 60 m² pour le stationnement et la manœuvre du véhicule,
- des couloirs d'accès permettant le passage et la manœuvre d'un transpalette, 1,60 m de long, 80 cm de large,
- des monte-charges dimensionnés en conséquence.

Connexion attractive au réseau mobilité douce

Positionnement des places d'accueil

Aires de livraison et accès à la pièce urbaine

Dimensionnement pour poids lourds et utilisation d'un transpalette

Mais faire passer en sous-sol toutes les cases de livraison et les activités logistiques peut mener à des infrastructures trop complexes à mettre en place et utiliser, donc coûteuses et peu efficaces, dont une partie des coûts risque d'être répercutée sur les loyers des résidents. Aussi, l'aménagement d'un accès et d'un premier sous-sol adaptés à ce type de véhicules doit être minutieusement réfléchi pour faciliter et sécuriser la cohabitation entre les différents usagers, et faire l'objet d'un investissement conjoint avec des surfaces commerciales importantes ou un grand supermarché.

Dans les quartiers urbains très denses où une telle activité se justifie, ces partenaires peuvent en effet apprécier de créer un accès couvert afin de réduire les nuisances sonores liées aux déchargements. Néanmoins, l'important surcoût engendré et les risques liés à l'utilisation des mêmes voies par les particuliers et les véhicules de livraison constituent des freins importants à prendre en compte.

Figure 10 : Accès en sous-sol pour les poids lourds : exemple de Plainpalais Centre, Genève (source : maps.google.ch)



## 2.5 Les systèmes de collecte des déchets au niveau N3

En termes de désapprovisionnement, des mesures permettant d'optimiser la collecte et le tri des flux de déchets en provenance d'une pièce urbaine peuvent être prises à différents niveaux:

- Sensibilisation et information des producteurs de déchets (habitants et entreprises),
- Proximité, visibilité et simplicité d'utilisation des infrastructures de collecte,
- Organisation des systèmes de collecte pour les différents types de déchets : ordures ménagères, recyclables et déchets organiques.

Nous allons ici principalement nous intéresser aux deux derniers points, aussi bien du point de vue des habitants que des entreprises.

### 2.5.1 La collecte au porte-à-porte

Ce type de collecte concerne principalement les ordures ménagères. Dans la plupart des cas, le véhicule de collecte s'arrête au pied de chaque immeuble pour collecter les ordures ménagères et certains déchets recyclables (papier, déchets organiques) déposés sur la voie publique par les habitants ou le service de conciergerie d'immeuble. Cette pratique est probablement celle qui requiert le moins d'effort de la part de l'habitant. Elle ne lui économise cependant pas les trajets pour déposer les fractions de déchets recyclables non collectés sur la voie publique au point de collecte le plus proche (voir 2.5.2). En revanche, ce système requiert que des véhicules de collecte puissent accéder à la pièce urbaine; le choix du véhicule est alors important (voir 2.7.1).

A Genève, le coût de ce type de collecte s'élève en 2009 à environ 122 CHF la tonne, alors que le coût moyen pour le canton est d'un peu moins de 133 CHF la tonne (source : GESDEC).

Un mode de  
collecte sans effort

Coût de la collecte



Dans ce deuxième cas de figure, les producteurs de déchets se déplacent pour déposer leurs déchets à un point de collecte, dont on peut distinguer deux types :

- Point de collecte pour les déchets recyclables, voire également les ordures ménagères (par exemple les « écopoints » à Genève, cf. Figure 11). Il est généralement accessible en tout temps mais avec des horaires d'utilisation visant à éviter les nuisances sonores.
- Point de collecte de type déchetterie, accessible selon horaire, visant à recueillir dans des bennes les fractions de déchets plus volumineux, les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) et les déchets spéciaux, nécessitant pour les plus encombrants un déplacement en véhicule motorisé.

Figure 11 : Ecopoint pour déchets recyclables et ordures ménagères, Quartier Gordon-Bennet, Vernier (Genève)



L'utilisation des écopoints est tolérée pour les activités économiques générant des quantités et quantités de déchets comparables à celles d'un ménage, mais les réglementations en Suisse sont en train d'évoluer. Une nouvelle version de l'Ordonnance sur le traitement des déchets (OTD) en cours de consultation prévoit que les collectivités peuvent imposer aux entreprises de moins de 250 employés l'utilisation de la filière de collecte ou d'élimination la plus adaptée d'un point de vue logistique et économique, notamment en vue d'atteindre la masse critique de déchets pour rentabiliser les infrastructures publiques. Dans tous les cas, la collectivité est tenue de reporter sur les entreprises les coûts liés à la gestion des déchets. Dans le cas particulier des déchets recyclables, le bilan financier de l'opération peut cependant être positif en raison de la valeur marchande des matières récupérées.

Sinon, l'entreprise doit choisir un prestataire de collecte mais aussi convenir avec lui de l'organisation de l'évacuation des déchets depuis le bâtiment jusqu'aux aires de livraisons, situées par exemple sur une place d'accueil ou en sous-sol. Une autre possibilité serait de favoriser la reprise systématique des déchets (cartons, plastiques, etc.) par les livreurs, ce qui contribue également à optimiser l'utilisation de la charge utile des véhicules utilitaires. Le cas échéant, le coût de reprise des déchets peut être intégré dans celui de la prestation du transporteur.

Un système de collecte centralisé par apport volontaire est une pratique permettant de diminuer globalement les distances parcourues lors des tournées de collecte mais aussi de concentrer les nuisances sonores de la collecte sur ces seuls espaces de tri. C'est actuellement une pratique qui se généralise. Cependant, la collecte n'est pas optimale en termes de volumes en rapport à la récolte porte à porte car les déchets dans un conteneur ne peuvent pas être compressés comme dans un camion-poubelle. De plus, il est actuellement impossible d'attendre que la benne soit complètement pleine pour la collecter en raison de la complexité d'organisation des horaires de récoltes.

Finalement, certains flux peuvent être traités directement sur place, en particulier les déchets organiques pouvant être compostés ou méthanisés. S'il existe de grandes installations à l'échelle d'un quartier ou d'une ville, une part du compostage peut être envisagée directement sur le site, notamment pour les espaces verts du quartier, les plantes d'intérieur et de balcon et pour aller de pair avec le développement de l'agriculture urbaine. Urbanfarmers propose l'installation de serres sur les toits (<http://urbanfarmers.com/productsservices/farm/>). En valorisant tous les déchets organiques d'une pièce urbaine, la quantité de compost produite dépasserait largement le besoin de la seule pièce urbaine et devrait alors être en partie acheminée vers d'autres utilisateurs, impliquant un coût supplémentaire.

## 2 types de points de collecte

### Utilisation des écopoints par les entreprises

### Principe du pollueur-payeur

### Organisation de l'évacuation des déchets des entreprises

### Avantages et désavantages de la collecte par apport volontaire

### Le cas des déchets organiques

Ce système permet aux habitants d'apporter les déchets dans des bouches de collecte d'un réseau pneumatique souterrain qui, grâce à un système d'aspiration, les achemine vers un terminal. Ce dernier – situé en bordure de quartier – est équipé d'une centrale de pompage et de conteneurs pour le stockage et le compactage des déchets dans l'attente d'une collecte par les transporteurs de déchets. En termes de superficie, il occupe en moyenne un espace de 400 à 500 m<sup>2</sup> réparti sur deux à trois niveaux, soit une dizaine de mètres de hauteur. Le réseau est constitué de canalisations de 500 mm de diamètre. Ce système peut prendre en charge des sacs à ordures allant jusqu'à 110 litres, tout comme des déchets organiques emballés ou du papier/carton usagé d'arête inférieure à 30 cm. Il n'est toutefois pas adapté à la collecte du verre, dû au risque d'endommagement des conduites. La capacité de pompage est éprouvée sur un réseau desservant des tours ou des zones urbaines de plus de 2'500 logements. Au total, environ 800 installations de ce type sont recensées, principalement développées par la société suédoise Envac.

Figure 12 : Système de collecte pneumatique (source : Envac)



Les principaux avantages du système sont la suppression du passage des camions de collecte des déchets dans la pièce urbaine elle-même et la réduction des nuisances associées (odeurs, bruit, pollution), ainsi que la réduction des distances pour l'habitant si des bouches sont situées à l'entrée des immeubles.

Ces installations présentent néanmoins des inconvénients majeurs : la complexité technique et le coût d'installation sont très importants (Encadré 10), d'autant plus en Suisse où le tri des déchets se fait à la source et implique donc une multiplication des canalisations et espaces de stockage. De plus, le verre ne pouvant pas être supporté par cette infrastructure, sa collecte devra reposer sur un autre système. L'entretien est également très coûteux : pour un quartier de 3'000 à 4'000 habitants, l'emploi d'un technicien à plein temps semble nécessaire uniquement pour l'entretien de l'infrastructure (source : Serbeco). Parmi les complications usuelles, on peut notamment mentionner la potentielle obstruction des conduites, par exemple lors d'une mauvaise utilisation. Finalement, il s'agit d'infrastructures très énergivores, bien que le fournisseur principal Envac travaille à améliorer l'efficacité des installations, passant par exemple de 166 kWh à 102 kWh par tonne entre 2008 et 2009 pour une installation existante en Espagne (source : envaconcept.com). Pour une pièce urbaine avec 3'750 habitants, si l'on prend en compte les déchets incinérables, organiques, le PET et l'alu-fer blanc, cela revient au minimum à une consommation de 116 MWh par année.

**Encadré 10 : Fiche technique d'un système pneumatique desservant 4 quartiers à Romainville, France :**

**Zone desservie :** 2'602 logements, 6'000 habitants

**Dimensions de l'installation :** 106 bornes installées, 4 km de tuyaux

**Types de déchets :** ordures ménagères et recyclables (sauf verre)

**Coût d'investissement :** 10 millions €, avec temps d'amortissement estimé à 30 ans

(source : innovcity.fr, 21.10.2011)

Capacité

Avantages :  
confort et discrétion

Inconvénients :  
coût et complexité

Consommation  
énergétique

Aucune étude actuellement ne permet cependant de chiffrer le bilan environnemental et énergétique de ce système.

Dans tous les cas, avec les coûts de construction et de maintenance qu'il génère, ce type de système doit être considéré au cas par cas et pour des pièces urbaines très denses.

### 2.6.1 Mutualisation des livraisons (« co-camionnage ») et des espaces de stockage

Pour réduire les coûts logistiques et l'emprise foncière des entreprises, les systèmes de mutualisation des livraisons et des espaces de stockage sont des solutions d'optimisation attractives mais qui doivent tenir compte de diverses contraintes, notamment en termes de responsabilité juridique, de coordination des transbordements, de normes d'hygiène et des chaînes du froid. Dans la même logique, il s'agit d'évaluer la réversibilité des flux pour savoir si les mêmes infrastructures peuvent dans certains cas être utilisées pour l'approvisionnement et le désapprovisionnement, y compris la collecte des déchets.

Le développement de plates-formes logistiques urbaines (2.3) offre un cadre idéal pour réaliser ce type de mutualisations. En ce qui concerne le commerce de détail, il existe déjà de nombreuses solutions mutualisées à l'image du centre logistique de la Praille à Genève. Néanmoins, passer par un acteur tiers pour ses livraisons augmente la complexité du système d'approvisionnement. Le commerçant doit donc trouver des compensations suffisamment attractives.

Par exemple, la mutualisation des moyens logistiques peut-être couplée à des achats en gros réalisés en commun, qui permettent de faire baisser les prix. C'est ce que font par exemple les chaînes de pharmacies : une pharmacie passe commande à un centre qui centralise toutes les commandes à Genève et les livraisons, comme les achats, sont groupés.

Des projets de plates-formes virtuelles permettant de mettre en contact les entreprises et d'organiser livraisons et stockage mutualisés ont vu le jour (Encadré 11). Grâce aux véhicules bi ou tri-températures, il est possible de mutualiser les livraisons de produits alimentaires divers, qu'elles soient en température dirigée (produits frais, surgelés, etc.) ou non. Néanmoins, ce type de plate-forme doit être pensé avant tout pour les petits commerces ou les entreprises industrielles. En effet, les grands distributeurs bénéficient déjà de taux de remplissage suffisamment élevés et de systèmes logistiques complexes, qui se prêtent mal à une mutualisation de services. Par exemple, les véhicules de livraison de Migros à Genève ont des taux de remplissage variables selon le type de produits livrés, mais il est très difficile d'adapter le planning des livraisons qui fonctionne déjà en flux tendu et est entièrement informatisé.

#### Encadré 11 : Bourse de mutualisation des livraisons et du stockage

Financé par le programme Predit, le projet Logistique Urbaine Mutualisée Durable (LUMD) a été initié en 2011 avec pour objectif de développer une plate-forme de « co-camionnage » et de mutualisation des espaces de stockage. Un prototype de plate-forme est actuellement en ligne ([logistique-urbaine.com](http://logistique-urbaine.com)), mais ne semble à ce jour pas encore opérationnel.

### 2.6.2 Contrats mutualisés pour le désapprovisionnement (déchets)

Sans mutualisation, la levée des déchets triés est parfois trop coûteuse pour une entreprise de petite taille et les quantités de déchets à collecter sont souvent trop faibles pour justifier l'investissement. De ce fait, beaucoup d'entreprises de petite taille ne trient pas leurs déchets. Mais, selon les données disponibles, le coût des levées à la tonne dans le cadre d'un contrat mutualisé n'est pas nécessairement diminué. De plus, la gestion mutualisée des déchets par les entreprises implique une coordination entre différentes entreprises.

En revanche, favoriser des contrats de mutualisation permet d'augmenter le pourcentage de tri des entreprises et d'éviter le trafic et les nuisances engendrés par chaque entreprise qui développe une solution indépendante pour la collecte de ses déchets. En revanche, ce type de contrat mutualisé représente une complexité supplémentaire, pouvant mener à une réduction de la flexibilité dans la planification de la gestion des déchets.

Dans le canton de Genève, les retours d'expérience sont plutôt mitigés (Encadré 12), en raison principalement des avantages financiers du système qui n'ont pas réussi à convaincre les entreprises, mais également des complications contractuelles qui constituent un frein non négligeable.

Plates-formes  
logistiques et  
mutualisation

Possibilités  
d'économies  
d'échelle

Usage des  
technologies  
disponibles

Des avantages  
économiques mitigés

Une bonne  
incitation au tri

Retours  
d'expérience mitigés

### Encadré 12 : Projet de gestion mutualisée des déchets à Carouge (source : Sofies)

Dans le cadre de son Agenda 21, la Ville de Carouge a lancé un projet de gestion mutualisée des déchets pour les entreprises. En 2011, 32% des entreprises interrogées dans le cadre d'une étude menée par Sofies se sont montrées intéressées. En 2012, 9 entreprises ont élaboré un contrat mutualisé de collecte des déchets, mis en place les contenants adaptés et planifié une récolte hebdomadaire.

Cependant, aucun espace mutualisé de stockage de déchets n'a pu être établi à Carouge. En 2013, après une année de collecte mutualisée, un bilan a été effectué auprès de Serbeco, le prestataire mandaté pour cette action. Les résultats obtenus étaient peu significatifs et ne correspondaient pas aux objectifs fixés en termes de quantité de déchets récoltés ou de mobilité. Le mandataire ne couvrant pas ses coûts et les déplacements de camions ne se justifiant pas, il a mis un terme à cette action à la fin de l'année 2012.

## 2.7 Les transports

### 2.7.1 Utilisation de véhicules propres

Plusieurs pratiques démontrent l'intérêt croissant pour des véhicules utilitaires plus propres pour la distribution de marchandises au centre ville à partir de plates-formes logistiques permettant un report modal, mais également pour la collecte des déchets. Une étude environnementale menée à Londres par une entreprise spécialisée dans la distribution au détail dans le centre ville en triporteurs et fourgons électriques (Figure 13) estime que la consolidation des flux de marchandises sur une plate-forme logistique urbaine, combinée à l'utilisation d'une flotte de véhicules plus propres, a permis une réduction de 20% des distances totales parcourues par les véhicules de livraison au centre ville et une réduction de 54% des émissions de CO<sub>2</sub> en l'espace de 6 mois (source : Gnewt Cargo, Bestfact, 2014).

Impact de véhicules propres combinés à une plate-forme logistique

Figure 13 : Fourgonnette et triporteur (ou « cargo cycle ») électriques, Genève



### Encadré 13 : Entreprises de livraison urbaine utilisant des véhicules utilitaires à faible impact environnemental

**Distripolis** : transporteur multimodal ayant mis en place un réseau de centres de distribution urbaine de proximité au sein de Paris, permettant de distribuer des colis et palettes de moins de 200 kg avec des triporteurs et fourgonnettes électriques. Les envois supérieurs à 200 kg sont expédiés au centre ville directement depuis une plate-forme logistique de type N1 située à Bercy.

**Autres exemples** : Bentobox (Allemagne), Cargohopper (Pays-Bas), Txita (Espagne), Cargocycles de La Petite Reine (France et Suisse), TNT Swiss Post (Suisse), Vélocité (Suisse)



Pour la collecte des déchets, le moyen de transport le plus commun et le plus pratique, du fait de sa charge utile importante, est le camion-poubelle. Pour réduire les émissions polluantes et les nuisances sonores des collectes, les voiries communales font de plus en plus appel à des camions-poubelles plus propres. Du fait d'un surcoût de 20 à 30%, le renouvellement de la flotte de véhicules sur le canton de Genève doit toutefois s'opérer sur plusieurs années.

En parallèle, les petits utilitaires électriques (Figure 14) sont devenus communs dans les centres urbains pour la collecte des poubelles publiques dans les rues et les parcs.

Figure 14 : A gauche, camion-poubelle hybride, Ouest lausannois (source: SRS Swiss Recycling Services SA)  
A droite, véhicule de collecte Goupil, Genève



Pour faire face à la congestion toujours plus importante du trafic routier en milieu urbain et à la pollution atmosphérique en résultant, de nouveaux modes de transport moins encombrants se sont également développés, notamment des triporteurs.

Lors de la planification d'un projet urbain, outre l'installation d'une plate-forme logistique de proximité, plusieurs aménagements peuvent favoriser certains types de véhicules, comme les restrictions d'accès motorisé dans la pièce urbaine ou la mise en place de trottoirs et voiries facilitant la circulation des cycles (voir 2.4.3).

Comment agir  
au niveau d'une  
pièce urbaine ?

#### Encadré 14 : Collecte des déchets par triporteur avec ou sans assistance électrique

Du fait de sa charge utile (150-180 kg, 1,5 m<sup>3</sup>), ce mode de collecte est adapté pour des déchets peu pondéreux et peu volumineux (p.ex. capsules de café). Sur terrain plat, son rayon d'action reste limité à l'échelle d'un quartier (2 km à pleine charge). Les technologies actuelles limitent également la puissance de traction dans les rues en pente.

Cette pratique est donc adaptée à des arrêts fréquents et aux rues difficilement accessibles par un camion-poubelle.

De plus, des mesures peuvent être prises pour réduire les nuisances sonores. Le choix de l'utilisation de véhicules silencieux s'opère au niveau des logisticiens et des plates-formes existantes, sur lesquels le planificateur a peu d'emprise. Par contre, le choix des revêtements de sol sur les zones de manipulation d'outils potentiellement bruyants comme des transpalettes, ou l'abaissement des trottoirs aux points de passage des véhicules sont autant de moyens de limiter les bruits provoqués par les mouvements logistiques. De plus, la mise en place d'horaires de livraisons, et donc d'accès à la pièce urbaine, permet également de mieux cadrer les nuisances.

#### 2.7.2 Combinaison des fonctions transport de personnes et fret

Dans le livre vert intitulé «Vers une nouvelle culture de la mobilité urbaine» présenté par la Commission européenne en 2007, il est indiqué que les «autorités locales envisagent tous les aspects de la logistique urbaine liés au transport de passagers et de marchandises comme un système de logistique unique». A Genève, des discussions sont en cours depuis plusieurs années pour intégrer la fonctionnalité fret lors de la mise en place de nouvelles infrastructures, visant notamment à utiliser le tramway pour le transport des déchets entre la porte d'entrée logistique au niveau N1 (La Praille) et une plate-forme intermédiaire de type N2 (Quai de la Jonction) faisant la connexion avec l'usine de traitement des Cheneviers.

Une volonté  
publique affichée

Aujourd'hui, en dehors du rail, les exemples d'utilisation des réseaux de transport de personnes pour des utilisations logistiques sont encore relativement peu nombreux en Europe et parfois ciblés sur des opérations très précises (voir Encadré 15).

Pourtant, le potentiel de synergie et d'économie de moyens est très important. Dans la perspective du développement de ces utilisations symbiotiques, il convient donc d'anticiper les futures connexions, lors des phases de planification des interfaces logistiques prévues au sein des projets de développement urbains, tels que les points relais logistiques ou les plates-formes logistiques de proximité.

#### Encadré 15 : Exemples de combinaison transport de personnes et fret en Europe

Dresde (Allemagne) : un industriel utilise le tramway pour livrer à son usine de fabrication située en centre-ville.

Zürich (Suisse) : un tramway spécial sert depuis 2003 de benne à ordures mobile. Plusieurs fois par mois, ce tramway s'arrête à des points de collecte où les riverains peuvent déposer gratuitement leurs déchets les plus encombrants. Utilisant le réseau existant, des voies de déviation permettent des haltes de plusieurs heures. Depuis 2006, ce service est doublé d'un tramway spécialement réservé aux déchets électroniques.

Amsterdam (Pays-Bas) : un projet ambitieux de tramway fret pour desservir le centre ville a été testé grandeur nature, ce qui a permis de valider la faisabilité technique. En revanche l'investissement nécessaire, estimé à 150 millions d'euros, a mis un frein à la mise en œuvre du projet.

Ile-de-France (France) : le projet IMOTEP financé par le programme national PREDIT 4 (2008-2012) a étudié la possibilité de faire transiter les passagers et les marchandises en parallèle sur les réseaux de transport publics franciliens (RATP). Le projet FILET financé par le même programme a, quant à lui, analysé sous quelles conditions les espaces de la RATP pourraient être utilisés comme plates-formes de logistique urbaine.

#### 2.7.3 Lien entre réseau logistique et réseaux techniques souterrains

Les galeries techniques visitables sont des constructions souterraines abritant plusieurs conduits de divers réseaux, à différents niveaux hiérarchiques de distribution. Elles comportent un ou plusieurs couloirs de service permettant les travaux de montage ainsi que les opérations ultérieures de contrôle d'entretien et de réparation. Une galerie que l'on peut parcourir debout doit ainsi présenter une hauteur libre intérieure d'au moins 1,90 mètre et une largeur minimale de 0,7 mètre.

Les investissements pour ces installations sont supérieurs à ceux nécessaires pour des réseaux enfouis, dû principalement au coût de l'habillage, ou encore aux supports et équipements de sécurité (source : Groupe de Recherche Clé de Sol, 2006). En revanche, la maintenance est largement avantageuse car elle ne nécessite pas de travaux importants. Facilement accessibles, les réseaux dans les galeries techniques demandent des interventions régulières mais peu coûteuses, qui permettent de prolonger la durée de vie des infrastructures. De plus, les nuisances sonores pour les résidents sont réduites, et les conflits d'usage en surface entre qualité architecturale ou urbanistique et travaux de maintenance sont évités.

Figure 15 : Galerie technique, Genève (source : Services Industriels de Genève)



Peu d'applications  
à ce jour

Anticiper les  
futures connexions

Les galeries techniques

Comparaison des  
coûts et avantages

Plusieurs réseaux peuvent être intégrés au sein d'une même galerie : eau potable, eaux usées, chauffage à distance, électricité, télécommunication, etc. Il est ainsi conseillé de surdimensionner les nouvelles galeries pour pouvoir accueillir de nouveaux réseaux ou des fonctions logistiques.

Il est également envisageable d'y installer un système de tapis roulant. Il s'agit d'un moyen économique et efficace de transporter des déchets urbains ou des déchets de chantier. Cette pratique est déjà largement utilisée dans les carrières, mais encore peu en milieu urbain. Elle peut encore être étendue à l'approvisionnement de matériaux inertes et, pourquoi pas, de biens de consommation. A une échelle plus large que celle de la pièce urbaine, un projet suisse ambitieux vise par exemple à utiliser un réseau souterrain pour le fret sur de grandes distances (Encadré 16).

L'implantation de ces infrastructures doit être planifiée et réalisée de manière mutualisée avec les autres réseaux d'énergie, eau, télécommunication ou transport public. Des modèles existent notamment pour mettre en place des montages financiers impliquant différents opérateurs et répartir les coûts et bénéfices. Des contrats types sont détaillés dans un Guide pratique des galeries multiréseaux publié en 2005 par le groupe de recherche français Clé de Sol.

#### Encadré 16 : Cargo Tube : projet de transport souterrain de matériaux

Le projet Cargo Tube évalue la possibilité de créer une solution de convoyage souterrain reliant les principales villes suisses en suivant les grands axes routiers ou ferroviaires. Inspiré de la conception des tapis roulants que l'on trouve dans les centres de tri, le système prévoit des convois de petits wagons pouvant contenir trois palettes de fret et ne dépassant pas les 30 km/h.

En juin 2013, une première ligne reliant Berne à Zurich était à l'étude. Estimé à 17 millions de francs par kilomètre, l'investissement serait déjà rentable avec un taux de remplissage des wagonnets de 45% (source: agefi.com, 05.06.2013).

## Intégration de tapis roulants

### 2.8 Gestion de la pièce urbaine et services de proximité

Pour contribuer à la gestion d'un système logistique efficace, durable et, plus largement, pour contribuer au bien-être des habitants, nous proposons d'examiner le potentiel offert par l'implantation d'une conciergerie polyvalente à l'échelle de la pièce urbaine.

Les services de conciergerie font leur grand retour au sein des nouveaux quartiers urbains, en Suisse comme ailleurs en Europe. Ceux-ci se développent soit sous la forme de service à domicile ou en entreprise, à l'image de La Conciergerie Solidaire en France ou de TimeForYou en Suisse, soit ancré au sein d'un quartier, par exemple l'Ecoquartier Ginko à Bordeaux en France ou le futur quartier Les Vergers à Meyrin en Suisse. Outre les tâches traditionnelles de nettoyage et d'entretien des immeubles, ces nouveaux concierges offrent également une large palette de services visant à améliorer la qualité de vie des résidents.

## Le retour du concierge

Figure 16 : Service de conciergerie de l'Ecoquartier Ginko (source : conciergerie-solidaire.fr)



Plus spécifiquement, les fonctions que ce service peut assurer sont les suivantes :

- Nettoyage/entretien et gestion des déchets. Les fonctions de base du concierge : nettoyage des immeubles et des voiries privées, éventuellement entretien des espaces verts. L'équipe en charge de ces fonctions veillera également à la bonne utilisation des systèmes de collecte des déchets en place.
- Accueil et information. Un guichet pour répondre aux questions des résidents concernant l'entretien et le fonctionnement des immeubles et équipements. Il s'agit de faire le lien avec les propriétaires ou la régie immobilière et avec les prestataires pour l'entretien des équipements. La réception peut également servir de plate-forme de sensibilisation, pour diffuser le guide d'accueil OPL®, des informations pratiques sur la gestion des déchets, et encourager des modes de consommation plus durables en proposant, par exemple, des produits d'entretien à faible impact environnemental ou des conteneurs réutilisables. La mise en place d'horaires et la distinction entre le guichet et le domicile du concierge sont importantes car elles permettent d'éviter à ce dernier des dérangements inopportuns en dehors de ses heures de travail.
- Contrôle de l'accès à la pièce urbaine et gestion de la place d'accueil principale. Gestion des bornes automatiques ou autres systèmes d'accès, des autorisations spéciales en cas d'événement, de déménagement ou de livraison à domicile. Un service d'assistance peut être proposé aux personnes à mobilité réduite pour les transferts de livraisons ou de déchets entre la place d'accueil et le domicile.
- Suivi OPL® Quartiers durables : le service de conciergerie est l'acteur désigné pour suivre l'évolution de la performance de la pièce urbaine, en lien avec les services techniques.
- Relais pour livraisons. La conciergerie peut servir de point relais pour des systèmes de type PickPost et pour d'autres prestataires, par exemple des fournisseurs de paniers de produits locaux. Pour assurer le bon fonctionnement du relais, les destinataires des colis sont avertis par le service de conciergerie, par un système d'avis déposé dans les boîtes aux lettres ou directement par SMS (système déjà automatisé pour les utilisateurs du service PickPost).

Les centres de services de ce type ne sont pour l'instant pas développés à Genève ; on les trouve plutôt aux Etats-Unis ou en Asie, notamment dans les tours où une forte densité de la demande améliore leur viabilité économique.

La nature des propriétaires d'une pièce urbaine est également déterminante pour définir les services à mettre en place (1.2.2). Les promoteurs et propriétaires doivent s'entendre sur les services imposés par l'Etat, comme la gestion des déchets, et les services additionnels dont l'intérêt et le mode de financement doivent être discutés au cas par cas.

Le coût observé à Genève pour un service de conciergerie de base, incluant le nettoyage et l'entretien des immeubles, varie selon les arrangements contractuels. Une étude menée en 2014 sur 14 immeubles estime le coût moyen des services de conciergerie à 6,5 CHF/m<sup>2</sup> par année, ce qui revient à 845'000 CHF par année pour une pièce urbaine comptant 130'000 m<sup>2</sup> de logements. Pour des services externalisés, il faut compter environ 400 CHF par mois et par immeuble. En comptant 30 logements par immeuble, cela reviendrait donc à 240'000 CHF par année pour une pièce urbaine de 1'500 logements. Ce mode contractuel est ainsi largement pratiqué pour des raisons économiques. L'externalisation des services n'est cependant pas idéale pour l'environnement ni pour le résident car elle entraîne de nombreux déplacements et implique une moins grande disponibilité du concierge et une qualité de service souvent réduite au strict minimum.

Les nouveaux projets urbains, en revanche, font appel en majorité à des concierges installés sur place et dont les services peuvent inclure également la gestion des clés, et des espaces mutualisés tels que la buanderie, ainsi que les renseignements aux visiteurs.

Ils constituent de plus une interface efficace avec la régie pour les éventuelles réparations à effectuer ou pour réagir rapidement en cas d'urgence. Pour garantir un service de qualité et l'attractivité de la fonction de concierge, les coûts sont forcément plus élevés que pour des prestations externalisées. En comptant un équivalent temps plein (ETP) pour 220-250 logements à 150'000 CHF/an, charges sociales comprises, cela revient à une équipe de six personnes pour une pièce urbaine de 1'500 logements, donc à 900'000 CHF par année.

Quelle est donc la marge de manœuvre pour développer des services de conciergerie « améliorés » qui répondent aux besoins des résidents urbains et contribuent à améliorer leur qualité de vie, tout en agissant positivement sur le fonctionnement logistique et les

## Services proximité et coordination

### Un service adapté pour une forte densité

### Coûts et modes contractuels de la conciergerie à Genève



impacts associés? Une option, déjà largement pratiquée en Suisse alémanique, mais de plus en plus également en Suisse romande, consiste à inclure des charges variables dans les loyers. C'est souvent le cas pour les frais de chauffage, où un bilan annuel permet de facturer ou de rembourser les locataires en fonction de leur consommation effective. Avoir un compte de type « frais accessoire » pour la conciergerie inclus dans le loyer permettrait d'adapter plus facilement les coûts liés à l'évolution des services proposés, sans modification du contrat. Pour autant que les résidents soient suffisamment sensibilisés, ce mode de fonctionnement constitue une bonne incitation pour améliorer les comportements, car les économies en énergie ou en heures de nettoyage sont directement répercutées sur les loyers. Les loyers à charges variables sont en principe moins élevés que les loyers à charges fixes, car celles-ci sont forfaitaires et dépassent généralement les dépenses réellement occasionnées. Cela constitue de plus un avantage fiscal pour le propriétaire, qui est taxé uniquement sur le revenu locatif, c'est-à-dire le loyer net duquel tous les coûts facturés sous la forme de charges variables sont déduits.

En parallèle à la conciergerie, d'autres espaces de proximité peuvent amener de la vie dans un quartier urbain en favorisant les rencontres, tout en contribuant à réduire l'impact lié aux flux de déchets ou aux déplacements de personnes. Deux exemples particulièrement intéressants sont présentés ci-dessous.

### Encadré 17: Repair café

Service de réparation participative d'objets pour diminuer les flux logistiques en favorisant la réutilisation de biens. Une pièce urbaine peut inclure un « Repair café », lieu où l'on peut apporter toutes sortes d'objets défectueux et les réparer grâce à l'encadrement de professionnels et à la mise à disposition des équipements nécessaires (source : [repaircafe.org](http://repaircafe.org), [movilab.org](http://movilab.org)). En plus de renforcer les liens sociaux, ce type d'activités permet de réduire les flux de déchets en prolongeant l'utilisation des objets réparés, et d'éviter l'achat non nécessaire de matériel de bricolage, grâce à la mise en commun d'outils et d'équipements.

Couplé au Repair café, un système de type « Give box » peut être mis en place. Il s'agit d'un espace dans lequel les résidents peuvent laisser les objets fonctionnels dont ils n'ont plus l'usage et prendre ceux qu'ils désirent.

Inclure les frais de conciergerie dans des charges variables

Autres services de proximité

Figure 17: Repair Café, Berne (source: Stiftung für Konsumentenschutz, [www.repair-cafe.ch](http://www.repair-cafe.ch), image: Matthias Luggen)  
Espaces de coworking La Muse, Genève et La Cordée, Lyon



### Encadré 18 : Espaces de travail partagés

Gestion et animation d'un espace de travail partagé, qui allie les bénéfices des modes de travail alternatifs de type télétravail et coworking. Le télétravail ou travail à distance permet aux résidents qui le souhaitent de trouver près de chez eux un espace de travail équipé, leur évitant ainsi des déplacements inutiles lorsqu'ils n'ont pas besoin de se trouver physiquement au sein de leur entreprise. Les avantages en termes de gain de temps, de qualité de vie pour les résidents actifs s'ajoutent aux bénéfices liés à la réduction des déplacements pendulaires.

Ces modes de travail conviennent particulièrement bien aux « travailleurs du savoir », qui représentent environ 50% des actifs en Suisse, ainsi qu'aux travailleurs indépendants ne disposant pas de locaux de travail. Opérer ce type de lieux n'étant pas facilement rentable, cette activité peut être combinée à d'autres services pour diversifier les sources de revenus. Certains de ces lieux, au-delà de proposer une simple place de travail, sont de véritables incubateurs de projets, promouvant ainsi l'innovation et la co-création, l'entrepreneuriat social, ou encore diverses activités socio-culturelles.

Pour une pièce urbaine de 1'500 logements, comportant 1,5 actif par foyer, soit un total de 2'250 actifs, un modèle statistique nous permet de prévoir, selon les tendances actuelles, qu'environ 30 personnes pourraient être demandeuses d'un lieu de travail partagé à raison d'un jour par semaine en moyenne (source : Ocalia-Sofies), ce qui implique la création en moyenne de six postes de travail par pièce urbaine. Pour des questions de taille critique à atteindre pour assurer la viabilité économique de l'espace de travail partagé, il est recommandé de prévoir un espace pour plusieurs pièces urbaines.

Pour être viable, le modèle d'affaires des services de proximité doit être conçu de façon à combiner des sources de revenus permettant de financer des fonctions très diverses. Des sources de financement potentielles pour chaque fonction ont été identifiées (Tableau 11), et incluent également le service de points relais pour livraison décrit en 2.4.2. La plupart des fonctions proposées ont une dimension sociale aussi importante –sinon plus– que la dimension technique, elles se prêtent donc très bien à l'engagement de personnes retraitées ou en situation de réinsertion professionnelle, qui intègrent ainsi la vie du quartier de façon valorisante.

Des horaires d'ouverture conseillés pour les différentes fonctions sont également proposés et la colonne « Echelle » précise également si ces fonctions doivent être prévues pour chaque pièce urbaine ou au contraire de façon plus large à l'échelle du quartier pour des raisons de taille critique à atteindre pour être viables.

Combiner les  
sources de revenus

Dimension sociale

| Fonction                                                                           | Echelle       | Sources de financement potentielles                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Horaires                            |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nettoyage/entretien et gestion des déchets                                         | Pièce urbaine | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Réserves pour contrats-tiers des régies immobilières</li> <li>– Rémunération pour service aux personnes à mobilité réduite (source à identifier)</li> </ul>                                                                                                                                      | Variable                            |
| Accueil et information                                                             | Pièce urbaine | <ul style="list-style-type: none"> <li>– A identifier avec les propriétaires et un éventuel soutien public</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                     | 6h-20h<br>semaine (lu-ve)           |
| Contrôle de l'accès à la pièce urbaine et gestion de la place d'accueil principale | Pièce urbaine |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6h-20h<br>semaine (lu-ve)           |
| Monitoring Quartiers durables OPL®                                                 | Pièce urbaine | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Véhicule de financement à prévoir par les développeurs dans le montage du projet</li> </ul>                                                                                                                                                                                                      | Ponctuel                            |
| Relais pour livraisons                                                             | Pièce urbaine | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Rémunération pour service PickPost : 100 CHF/jour pour 50 colis</li> <li>– Rémunération pour distribution de panier agriculture de proximité : 3 CHF par livraison (nombre de livraisons par jour à déterminer)</li> <li>– Rémunération pour service aux personnes à mobilité réduite</li> </ul> | 6h-8h<br>17h-20h<br>semaine (lu-ve) |
| Gestion et animation d'un espace de travail partagé                                | Quartier      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Service payant : abonnements ou à la carte</li> <li>– Mise à disposition de locaux à tarif avantageux</li> </ul>                                                                                                                                                                                 | 9h-18h<br>semaine (lu-ve)           |
| Repair café                                                                        | Quartier      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fixer un prix (modeste) en cas de réparation réussie</li> <li>– Cotisations des membres (modèle associatif)</li> <li>– Mise à disposition de locaux à tarif avantageux</li> <li>– Subvention publique</li> </ul>                                                                                 | Samedi 9h-12h<br>Mercredi 16h-19h   |

### Configuration des espaces à mettre en place pour accueillir des services de proximité

Le tableau 12 décrit les surfaces nécessaires pour accueillir l'ensemble des fonctions présentées. A noter qu'afin de pouvoir réceptionner les livraisons et gérer l'accès à la pièce urbaine par des véhicules motorisés, le service de conciergerie doit se trouver à proximité d'une place d'accueil.

Pour permettre à une même équipe de cumuler plusieurs fonctions, il est également essentiel que les espaces proposant ces fonctions soient situés à proximité les uns des autres.

| Fonction                           | Dimensionnement                                                                        | Total m²                                   | Commentaire                                                 |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Nettoyage et gestion des déchets   | Locaux techniques :<br>10 m²/bâtiment                                                  | 50 m²                                      | Pour pièce urbaine<br>de 5 bâtiments                        |
| Accueil et information             | Réception (2 bureaux) : 10 m²                                                          | 25 m²                                      | A situer à proximité<br>de la place d'accueil<br>principale |
| Contrôle de l'accès                | Stockage des colis (50 colis/jour,<br>2 jours de dépôts) : 10 m²                       |                                            |                                                             |
| Monitoring OPL® Quartiers durables | Sanitaires : 5 m²                                                                      |                                            |                                                             |
| Relais pour livraisons             |                                                                                        |                                            |                                                             |
| Espace de travail partagé          | 6 places de travail : 30 m²<br>Espaces communs : 15 m²                                 | Pièce urbaine : 45 m²<br>Quartier : 270 m² | Évaluer taille critique<br>à l'échelle du quartier          |
| Repair café                        | Postes de réparation (4) : 20 m²<br>Give box : 4 m²<br>Sanitaires et rangement : 12 m² | 36 m²                                      |                                                             |

2.9 La gestion du transitoire

L'échange d'informations concernant les flux de marchandises générés durant les phases de chantier est extrêmement important pour limiter les perturbations au trafic de marchandises, à la mobilité des personnes et, plus généralement, à la qualité de vie d'un quartier.

A l'image de la plate-forme « chantiers et mobilité » créée en 2011 par le Conseil d'Etat genevois pour les chantiers touchant la voie publique, il convient en amont des premiers grands travaux d'identifier où doivent se situer les chemins préférentiels d'accès des poids lourds et comment ils vont évoluer au fur et à mesure que le programme de transformation est fixé. Les phases de gros œuvre notamment génèrent de nombreux déplacements de marchandises pour l'évacuation des déchets de démolition et de matériaux d'excavation, l'évacuation de matériaux pollués, ou encore l'approvisionnement en matériaux de construction.

Afin de réduire au maximum les déplacements au sein du quartier, une plate-forme logistique de construction peut être mise en place au niveau N2, voire N3, et comprenant les éléments suivants:

- Une aire de réception et de stockage des marchandises produites et expédiées par des usines situées hors des frontières cantonales (> 60 km); cela concerne en particulier les flux de ciment et de fer à béton, mais aussi, lorsque la ressource locale n'est pas disponible, les graves.
- Une aire pour l'installation d'une centrale industrielle à béton mutualisée entre un consortium de maîtres d'œuvre qui seront amenés à intervenir lors des travaux. Cette centrale devra en priorité être approvisionnée par des graves naturelles et recyclées issues des chantiers du PAV.
- Une aire de concassage des déchets de démolition, si des unités mobiles de concassage n'ont pas été installées sur les propres chantiers avant l'évacuation de ces matériaux.
- Une aire de stockage pour l'expédition des déchets ne pouvant pas être traités ou valorisés sur le Canton de Genève.

Pour limiter les déplacements effectués par les poids lourds, l'utilisation d'un système de type tapis roulant au sein de galeries techniques (2.7.3) peut également être considérée pour acheminer les matériaux de chantier et évacuer les déchets inertes. Dans cette optique, le réseau de galeries techniques doit être pensé à l'échelle du quartier et garantir ainsi une connexion avec les infrastructures logistiques de niveau N1 où arrivent les matériaux.

Identification  
des cheminements  
des poids lourds

Mise en place d'une  
plate-forme logistique

Utilisation d'un  
tapis roulant



# **3. Conclusion et perspectives**

Les réflexions menées jusqu’à ce jour sur la notion de quartier durable ont abordé l’enjeu de la rénovation des espaces urbains sous divers angles : processus et gouvernance, matériaux de construction durables, économies d’énergie et bâtiments autonomes, mobilité douce, gestion des déchets, gestion économe de l’eau, accès au logement à des tarifs abordables, agriculture urbaine, etc. L’angle de la logistique urbaine et du transport de marchandises en ville est souvent traité de manière indirecte et rarement de façon exhaustive.

Pourtant, la logistique urbaine est un enjeu majeur du bon fonctionnement d’un territoire urbanisé : que ferions-nous si nos quartiers durables n’étaient pas correctement approvisionnés en biens alimentaires ou si les déchets n’étaient pas évacués à une fréquence suffisante pour éviter qu’ils ne s’accumulent ?

Le fonctionnement des activités logistiques en milieu urbain dense est loin d’être optimal, et la marge de progression pour en limiter les nuisances et en améliorer l’efficacité est énorme.

3.1 Synthèse des pratiques et prescriptions pour une logistique urbaine durable

Une pesée équilibrée des intérêts permet de maximiser les gains économiques, environnementaux et sociaux. La présente étude ne vise pas à préconiser des solutions arrêtées, mais à fournir aux planificateurs les moyens d’évaluer les différentes options qui s’offrent à eux. Le tableau ci-dessous vise à évaluer, selon les critères définis en 2.2, les différentes pratiques et infrastructures logistiques recensées à l’échelle de la pièce urbaine.

Tableau 13 : Evaluation des pratiques et infrastructures à l’échelle de la pièce urbaine en fonction des critères d’évaluation (2.2)

|                                              | Densité<br>(masse<br>critique) | Coût   | Impacts           | Emprise<br>foncière | Gouvernance<br>(complexité) | Technique<br>(complexité) | Acceptabilité |
|----------------------------------------------|--------------------------------|--------|-------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------|
| Aires de livraison (2.4.1)                   | faible                         | faible | plutôt<br>positif | faible              | moyenne                     | faible                    | bonne         |
| Points relais (2.4.2)                        | moyenne                        | moyen  | positif           | moyenne             | faible                      | faible                    | bonne         |
| Accès et places d’accueil (2.4.3)            | moyenne                        | moyen  | positif           | moyenne             | moyenne                     | moyenne                   | moyenne       |
| Accès livraison en sous-sol (2.4.3)          | moyenne                        | élevé  | plutôt<br>positif | <b>gain</b>         | élevée                      | élevée                    | bonne         |
| Déchets : porte-à-porte (2.5.1)              | faible                         | faible | plutôt<br>positif | faible              | faible                      | faible                    | bonne         |
| Déchets : écopoints (2.5.2)                  | moyenne                        | moyen  | positif           | moyenne             | faible                      | faible                    | moyenne       |
| Déchets : aspiration pneumatique (2.5.3)     | élevée                         | élevé  | plutôt<br>positif | faible              | faible                      | élevée                    | bonne         |
| Mutualisation des moyens logistiques (2.6.2) | moyenne                        | faible | positif           | <b>gain</b>         | élevée                      | faible à<br>moyenne       | moyenne       |
| Véhicules propres (2.7.1)                    | faible                         | moyen  | positif           | faible              | moyenne                     | faible                    | bonne         |
| Transports publics-fret combinés (2.7.2)     | moyenne                        | moyen  | positif           | élevée              | élevée                      | moyenne                   | moyenne       |
| Galerie technique et pont roulant (2.7.3)    | moyenne                        | élevé  | positif           | <b>gain</b>         | élevée                      | moyenne                   | bonne         |
| Services de proximité (2.8)                  | moyenne<br>à élevée            | moyen  | positif           | moyenne             | élevée                      | faible                    | bonne         |

Densité et seuils critiques

Ces pratiques et infrastructures sont amenées à être évaluées plus précisément au moyen des indicateurs proposés en 1.2.3. Le premier indicateur permet de mesurer l’efficacité logistique en termes de marchandises transportées (tonnes-kilomètres par habitant et par an) et concerne la totalité des mesures proposées. Mesurer cet indicateur n’est toutefois pas une tâche facile, en particulier en ce qui concerne le dernier kilomètre. Les données nécessaires peuvent être assemblées sur la base des données des douanes, des données de l’OFROU et des données de CFF cargo à l’échelle régionale. Ces données permettent une estimation du nombre de transports à destination des citoyens d’une agglomération ou d’une ville. Des données plus précises pour le centre urbain devront être collectées sur

Application des  
indicateurs proposés



L'indicateur mesurant la part modale (pourcentage de véhicules à faible impact) concerne principalement les mesures liées aux véhicules propres, au contrôle de l'accès à la pièce urbaine, mais également à la disposition des différentes infrastructures qui doit permettre de réduire les distances à parcourir. Il se reflète principalement dans le critère « Impacts ». Quant à l'indicateur concernant l'emprise foncière, il est représenté ci-dessus dans une colonne qui lui est consacrée.

Les impacts de la logistique urbaine peuvent de plus être évalués selon les différents principes OPL® Quartiers Durables. Le tableau ci-dessous présente chacune des pratiques et infrastructures logistiques recensées à l'échelle de la pièce urbaine, selon les principes impactés :

Logistique urbaine  
et principes OPL®

- Principe n°1 - Zéro carbone : réduire les émissions de CO<sub>2</sub> et la consommation d'énergie
- Principe n°2 - Zéro déchets : réduire les déchets produits, augmenter le tri et la valorisation
- Principe n°3 - Transports durables : favoriser la mobilité douce et les transports publics, limiter le trafic motorisé
- Principe n°5 - Alimentation locale et durable : accéder à des produits locaux, mieux gérer les flux résiduels
- Principe n°9 - Equité et partenariats locaux : créer des emplois
- Principe n°10 - Qualité de vie et bien-être : améliorer l'hygiène, le confort et la qualité des espaces publics

Tableau 14 : Principes OPL® impactés par les pratiques et infrastructures recensées

|                                            | Principes OPL® |   |   |   |   |    |
|--------------------------------------------|----------------|---|---|---|---|----|
|                                            | 1              | 2 | 3 | 5 | 9 | 10 |
| Aires de livraison (2.4.1)                 |                |   |   |   |   | ✓  |
| Points relais (2.4.2)                      | ✓              | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓  |
| Accès et places d'accueil (2.4.3)          | ✓              | ✓ | ✓ |   |   | ✓  |
| Accès livraison en sous-sol (2.4.3)        | ×              |   |   |   |   | ✓  |
| Déchets : porte-à-porte (2.5.1)            | ×              | ✓ |   |   |   | ×  |
| Déchets : écopoints (2.5.2)                | ✓              | ✓ | ✓ |   |   | ✓  |
| Déchets : aspiration pneumatique (2.5.3)   | ×              | ✓ | ✓ |   | ✓ | ✓  |
| Mutualisation des moyens logistiques (2.6) | ✓              | ✓ | ✓ |   |   |    |
| Véhicules propres (2.7.1)                  | ✓              |   | ✓ |   |   | ✓  |
| Transports publics-fret combinés (2.7.2)   | ✓              | ✓ | ✓ |   |   |    |
| Galerie technique et tapis roulant (2.7.3) | ✓              | ✓ | ✓ |   |   | ✓  |
| Services de proximité (2.8)                | ✓              | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓  |

✓ = impact positif

× = impact négatif

Les prescriptions développées révèlent l'importance de développer en parallèle les transports de marchandises et de personnes. Elles montrent également le besoin de coopération entre acteurs publics et privés dans toutes les phases d'un projet. Pour pouvoir être appliquées et avoir un impact optimal sur le développement des quartiers urbains, elles doivent s'intégrer dans les procédures et instruments d'aménagement du territoire.

Que faire à l'échelle cantonale ?

Le Plan Directeur Cantonal inclut des grands principes de développement dans lesquels doivent s'intégrer les projets urbains, et des outils de suivi permettant de suivre l'application de ces grands principes. Dans le cadre de la démarche OPL®, il s'agit d'identifier les correspondances entre ces indicateurs et ceux correspondant aux 10 principes OPL®, notamment ceux liés à la logistique urbaine durable. Cela permettrait de garantir un appui solide de la démarche sur celle déjà existante au niveau cantonal.

Que faire à l'échelle du quartier ?

Le Plan Directeur de Quartier (PDQ) est le principal instrument à considérer pour intégrer les prescriptions concernant les réseaux et équipements qui dépassent l'échelle de la pièce urbaine. Les mesures touchant la logistique sont par nature transversales, dans le sens où elles concernent diverses thématiques traitées dans un PDQ : urbanisme, paysage, biodiversité, gestion de l'eau, gestion des déchets, énergie et mobilité. Il s'agit donc d'intégrer les prescriptions issues de l'étude dans les sections appropriées du PDQ. Une autre possibilité consiste en l'insertion d'une section logistique urbaine dans la charte développement durable du PLQ, lorsque celle-ci existe.

Que faire à l'échelle de la pièce urbaine ?

Le Plan Localisé de Quartier (PLQ) planifie les surfaces nécessaires, les accès et la circulation des flux logistiques en lien avec les actions et équipements proposés. C'est à ce niveau-là que s'effectue la programmation des surfaces disponibles aux différentes activités. L'étape suivante est l'attribution du permis de construire, qui donne lieu à une publication officielle pouvant être opposée dans les 30 jours. Un préavis technique est fourni par le service cantonal de l'urbanisme, qui veille notamment à ce que le projet soit conforme au PLQ. Cette dernière étape est donc cruciale pour l'application de mesures concrètes liées à la logistique urbaine.

Une approche dynamique incluant un travail sur carte et la prise en compte du cas particulier, en collaboration avec l'équipe en charge du projet de pièce urbaine (urbaniste, paysagiste, responsable biodiversité et gestion de l'eau ainsi qu'un ingénieur mobilité) est nécessaire pour tenir compte des spécificités de chaque configuration et garantir un fonctionnement optimum pour les usagers. Une telle approche itérative et participative permet de ne pas passer à côté d'éléments importants, de prévoir et d'anticiper les espaces nécessaires et la configuration des différents éléments à mettre en place et à intégrer.

A l'échelle d'une pièce urbaine, c'est-à-dire au bout de la chaîne logistique, certains enjeux sont bien connus des opérateurs de transport et des autorités publiques : réserver des espaces pour le stationnement des véhicules de livraison à proximité des commerces et, surtout, les maintenir disponibles pour les livreurs en luttant contre le stationnement illicite de voitures sur les cases de livraison. Néanmoins les réflexions pour définir à cette échelle la configuration optimale pour une logistique efficace et durable ne sont pas toujours menées et, lorsqu'elles le sont, ne sont pas forcément applicables. La mise en place de responsables « logistique » au sein des administrations publiques, en particulier au niveau de la planification de projets urbains, permettrait de mieux coordonner ces réflexions afin de pouvoir les appliquer efficacement.

Cohérence au  
niveau du canton

Traiter par thématique  
ou créer une section  
logistique urbaine

Une approche  
dynamique et  
participative adaptée  
à chaque configuration

Mise en place de  
responsables logistiques

Le propos de la présente étude a été de confronter exemples et méthodes afin d'appuyer les architectes-urbanistes et les promoteurs immobiliers dans leur travail de redéfinition des espaces urbains de demain.

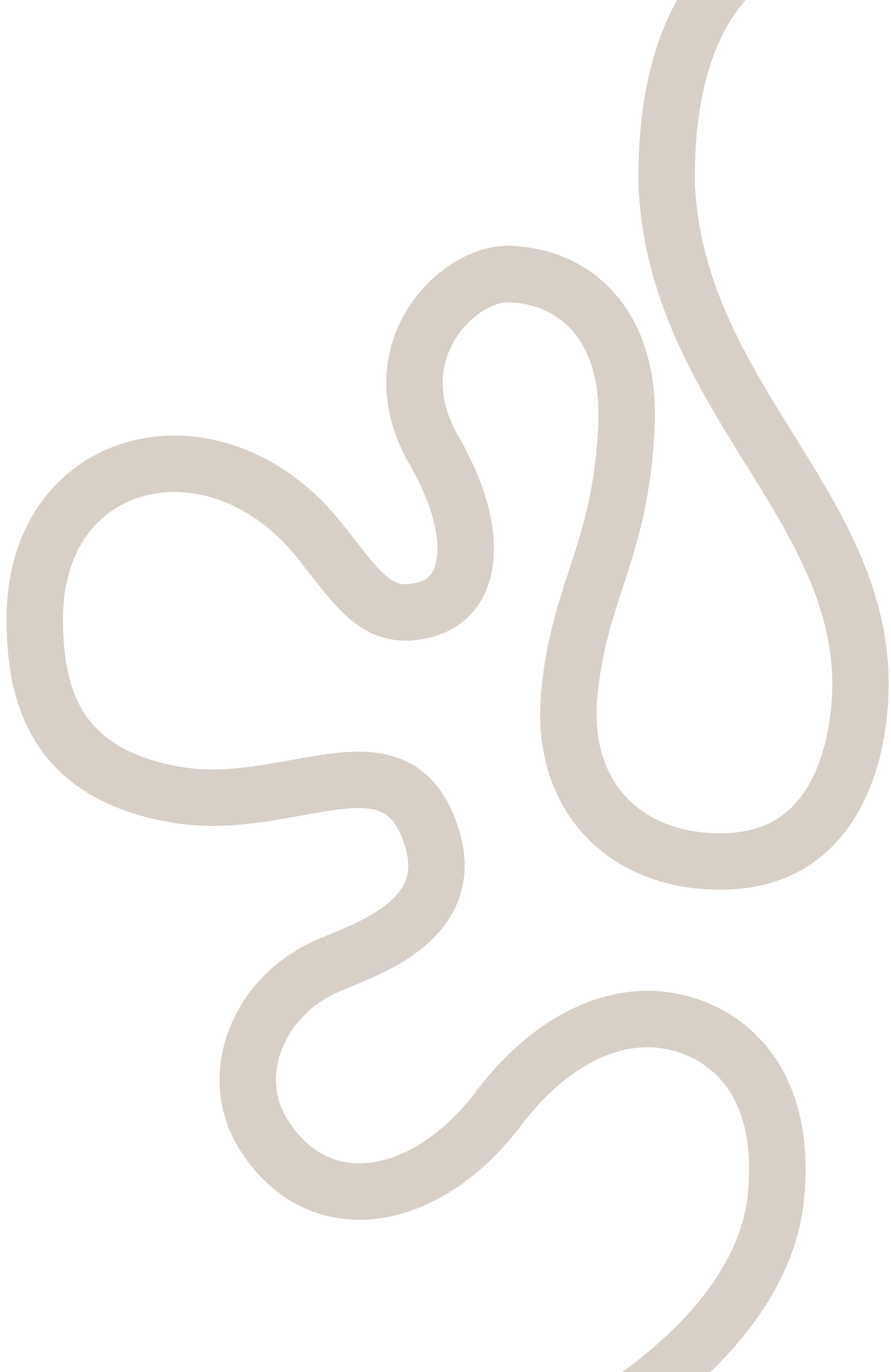
Peu de données et de retours d'expérience sont disponibles dans le contexte suisse. Il existe un réel besoin de suivi pour permettre le développement de plates-formes qui croisent les données. Des études complémentaires pourront être menées pour consolider les prescriptions du présent document et développer des scénarii financiers pour leur mise en œuvre. L'analyse détaillée des infrastructures et pratiques présentées en utilisant les outils de l'évaluation environnementale comme l'analyse du cycle de vie doit être développée pour alimenter une comparaison des scénarii plus exhaustive en termes de durabilité. De plus, il est essentiel de pouvoir croiser ces études techniques avec des études sociologiques permettant de sonder l'acceptabilité des mesures proposées, d'évaluer les impacts en termes de qualité de vie, et plus largement de mieux comprendre les relations entre les différents acteurs d'un quartier pour anticiper les évolutions à venir.

En termes de gouvernance, anticiper les changements de pratique n'est pas aisé. Il est pourtant nécessaire de concrétiser les prescriptions pour une logistique durable dès aujourd'hui pour en voir les effets en 2020. Les acteurs publics doivent accompagner l'évolution des habitudes des citoyens et des professionnels. Le canton de Genève est doté depuis 2012 d'un Plan directeur du stationnement et depuis 2013 d'un Plan d'action stationnement qui est la « déclinaison opérationnelle » de la politique genevoise en matière de stationnement. Bien que ces plans soient essentiellement orientés vers le stationnement des habitants, des commerçants, de leurs visiteurs et des pendulaires, un groupe de travail spécialisé sur les transports professionnels est en place pour « aborder, de manière pragmatique et partenariale, les problèmes au fur et à mesure qu'ils se présentent sur le terrain ». Deux actions ont été prévues à l'horizon 2019 : évaluer l'usage des macarons multizones Plus (macarons professionnels) et organiser les livraisons en ville. Il sera donc intéressant de suivre et d'intégrer les résultats issus des différents travaux programmés pour cette dernière action et qui démarreront à l'automne 2014.

Développement  
de données suisses

Etudes complémentaires  
pour mesurer l'impact  
environnemental  
et social

Etablir des synergies  
avec les réflexions  
et actions locales



Le WWF et les auteurs de l'étude remercient les institutions et personnes suivantes dont les contributions ont été essentielles pour cerner et envisager des solutions logistiques durables à l'échelle d'un quartier.

- Michel Bourdenet, Service de géologie, sols et déchets (GESDEC), Etat de Genève
- Pierre Calzolari, Helvetia-Environnement
- Chrystelle Charat, Direction générale des transports (DGT), Etat de Genève
- Frédéric Fancello, Directeur adjoint – Département gérance, Naef Immobilier Genève
- Bernard Girod, Directeur général adjoint, Serbeco
- Yannis Ioannides, Membre de la Direction Générale - Responsable Etudes & Développements, Comptoir Immobilier
- Bastian Jaccard, Responsable logistique et relation clientèle, Espace Terroir
- Thierry Kensicher, Responsable logistique et transport, Migros Genève
- Bruno Martin, Directeur commercial, Envac France
- Jean-Marc Maulet, Responsable études commerciales, Migros Genève
- Sandra Piriz, Adjointe de direction, Service de l'aménagement urbain et de la mobilité, Ville de Genève
- Manfred Winiger, Responsable de projet My Post 24 et expert logistique, La Poste Suisse
- Benoît Ziegler, Planificateur en transports et en aménagement du territoire, mrs partner, Zürich

## Personnes ayant contribué aux réflexions

- Mandant  
Françoise Chappaz, WWF Suisse,  
Project leader pour la réalisation de quartiers durables en Suisse
- Auteurs  
Guillaume Massard, Directeur scientifique, Sofies  
Ana Gonseth, Consultante, Sofies  
Luc Jaquet, Consultant, Sofies
- WWF  
Catherine Martinson (Travail régional)  
Benoît Stadelmann (Travail régional)
- Groupe de travail OPL® Logistique  
Françoise Chappaz, WWF  
Yves Cretegny, Directeur, FTI, Genève  
François Guisan, Intégrateur développement durable, Implenla Suisse SA  
Joao Jodar, Responsable Département Secrétariat Général, Logistique et Technique, Migros Genève  
Régis de Marcilly, Helvetia-Environnement  
Sophie Nicolas, FTI, Genève  
Jean-Pierre Tétraz, Administrateur, Helvetia-Environnement

ADEME – Agence de l’Environnement et de la Maîtrise de l’Energie (France)

AFILOG – Association professionnelle regroupant l’ensemble des acteurs de la logistique (France)

ASLOG – Association française pour la logistique

CRET-LOG – Centre de Recherche sur le Transport et la Logistique (France)

CDU – Centre de Distribution Urbaine

CFF – Chemins de Fer Fédéraux

DETA – Département de l’environnement, des transports et de l’agriculture (Etat de Genève)

ETP – Equivalent temps plein

MICA – Quartier urbain Mon-Idee - Communaux d’Ambilly

MRMT – Microrecensement Mobilité et Transports

OCSTAT – Office Cantonal de la Statistique (Genève)

OFROU – Office Fédéral des Routes

OFS – Office Fédéral de la Statistique

OPL® – One Planet Living®

OUM – Observatoire Universitaire de la Mobilité

PAV – Quartier urbain Praille–Acacias–Vernets

PDQ – Plan Directeur de Quartier

PIB – Produit intérieur brut

PIPAME – Programme d’études sur la logistique urbaine (2008-2009)

PLQ – Plan Localisé de Quartier

TMV – Transport de Marchandises en Ville

UE – Union Européenne

ZIPA – Zone industrielle de Praille - Acacias

## Colophon

### Conception et rédaction :

Françoise Chappaz, Projet leader pour la réalisation de quartiers durables en Suisse

Guillaume Massard, Directeur scientifique, et Luc Jaquet, Consultant, Sofies SA

François Guisan, Intégrateur développement durable, Implenia Suisse SA

### Correction :

Madeleine Barrow

### Graphisme :

Demian Conrad Design

### Impression :

PCL Presses Centrales SA

### Papiers :

Muskad

Lessebo Natural FSC

© WWF Suisse

Rue de Villereuse 10

CH-1207 Genève

Téléphone 022 700 42 00

Francoise.Chappaz@wwf.ch

www.wwf-ge.ch

www.wwf.ch





#### Création

Conçue par l'atelier de graphisme Demian Conrad Design à Lausanne. Les matériaux employés, les couleurs choisies, la production et l'utilisation sont respectueux de l'environnement.

#### Matières premières

Papier certifié FSC Mix, Lessebo Ivory, 120 g/m<sup>2</sup>, produit par Vida group en Suède. Muskat FSC Recycled, 140 g/m<sup>2</sup>, produit par Schoellershammer en Allemagne. Reliure collée à chaud. Encre à base végétale.

#### Production

Impression par PCL Presses Centrales SA, à Renens (VD), sur une presse offset. Certification: Imprimerie certifiée FSC® Tirage exclusif de 1'000 exemplaires.

#### Livraison

Le papier est acheminé de Alvesta à Renens (1'590 km) et de Düren à Renens (699 km) par train de marchandises. Les envois sont groupés de façon à utiliser au maximum la capacité disponible. La livraison de la brochure imprimée, de Renens à Genève (61.4 km), a été assurée par fourgon.

#### Utilisation

Cette brochure a été conçue pour le WWF. Elle sera distribuée seulement en Suisse.



#### **Notre raison d'être**

Arrêter la dégradation de l'environnement dans le monde et construire un avenir où les êtres humains pourront vivre en harmonie avec la nature.

[www.wwf.ch](http://www.wwf.ch)