HAL
open science

Nouvelles organisations de la distribution urbaine des colis sur le dernier kilomètre : innover par une approche spatiale

Raphaëlle Ducret

To cite this version:

Raphaëlle Ducret. Nouvelles organisations de la distribution urbaine des colis sur le dernier kilomètre : innover par une approche spatiale. Gestion et management. Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris, 2014. Français. NNT : 2014ENMP0028 . tel-01130710

HAL Id: tel-01130710

https://pastel.hal.science/tel-01130710

Submitted on 12 Mar 2015

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

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

ParisTech
INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES
PARIS INSTITUTE OF TECHNOLOGY

MINES ParisTech

École doctorale n° 396 : EOS "Economie, Organisations, Société"

Doctorat ParisTech

T H È S E

pour obtenir le grade de docteur délivré par

l'École Nationale Supérieure des Mines de Paris

Spécialité " Sciences de Gestion "

présentée et soutenue publiquement par

Raphaëlle DUCRET

le 19 décembre 2014

Nouvelles organisations de la distribution urbaine des colis sur le dernier kilomètre : innover par une approche spatiale

Directeur de thèse : **Hugues MOLET**

Co-directeur de thèse : **Michel SAVY**

Jury

Mme Laetitia DABLANC, Directrice de recherche, Laboratoire SPLOTT, IFSTTAR	Président du jury
M. Bernard LEMARIE, Responsable Logistique urbaine, Branche SCC, La Poste	Examinateur
Mme Cathy MACHARIS, Professeur, BUTO, Université Libre de Bruxelles	Rapporteur
M. Hugues MOLET, Professeur, CAOR, Ecole des Mines de Paris	Directeur
M. Alain ROSET, Responsable Prospective 2020, Branche numérique, La Poste	Examinateur
M. Michel SAVY, Professeur, Lab'Urba, Université Paris-Est Créteil	Co-Directeur
M. Philippe WIESER, Professeur, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne	Examinateur

T H È S E

MINES ParisTech

CGS-CAOR

60 boulevard Saint Michel. 75006 Paris

Sommaire

INTRODUCTION GENERALE **1**

PARTIE 1. LE SEGMENT DE LA DISTRIBUTION URBAINE DE COLIS, UNE ACTIVITE URBAINE CLE EN PROFONDE MUTATION **13**

CHAPITRE 1. LE SEGMENT DU COLIS ET LA DISTRIBUTION URBAINE DE COLIS, DES ENJEUX IMPORTANTS MAIS ENCORE MAL CONNUS 15

CHAPITRE 2. LE SEGMENT DE LA DISTRIBUTION DE COLIS EN VILLE : DES FAMILLES D'ACTEURS EN RECOMPOSITION RAPIDE 44

CHAPITRE 3. LES STRATEGIES ET ORGANISATIONS LOGISTIQUES DES ACTEURS DE LA DISTRIBUTION DE COLIS EN VILLE : ADAPTATION, INNOVATION ET DURABILITE 89

CONCLUSION INTERMEDIAIRE –PARTIE 1 – ET TRANSITION 122

PARTIE 2. COMPRENDRE LA DISTRIBUTION DE COLIS DANS SON CONTEXTE URBAIN : LES INTERRELATIONS ENTRE LE TERRITOIRE URBAIN ET LA DISTRIBUTION ET LEURS EFFETS **124**

CHAPITRE 4. METTRE AU JOUR ET COMPRENDRE L'INFLUENCE DU TERRITOIRE SUR LA LIVRAISON URBAINE POUR AMELIORER LA DISTRIBUTION EN VILLE 126

PREAMBULE AUX CHAPITRES 5 ET 6 145

CHAPITRE 5. QUAND L'ORGANISATION SPATIALE DU TERRITOIRE INFLUENCE LA DISTRIBUTION URBAINE 146

CHAPITRE 6 QUAND LA GOUVERNANCE DU TERRITOIRE INFLUENCE LA LIVRAISON URBAINE 188

CONCLUSION INTERMEDIAIRE –PARTIE 2 – ET TRANSITION 234

PARTIE 3. ESQUISSE D'UNE MODELISATION DU LIEN ENTRE SYSTEME TERRITORIAL ET LOGISTIQUE URBAINE : ADAPTER OFFRE, ORGANISATION LOGISTIQUE ET GESTION DU FRET URBAIN AUX TERRITOIRES **236**

CHAPITRE 7. MODELISER LE SYSTEME TERRITORIAL POUR COMPRENDRE ET AMELIORER SON ORGANISATION LOGISTIQUE : UNE DEMARCHE INNOVANTE 238

CHAPITRE 8. LES RESULTATS ET LES LIMITES DE L'ESSAI DE MODELISATION ET DE LA CONSTRUCTION DE L'OUTIL D'AIDE A LA DECISION 278

CONCLUSION GENERALE **342**

TABLE DES MATIERES **352**

TABLE DES ILLUSTRATIONS **358**

LISTE DE REFERENCES ET BIBLIOGRAPHIE **362**

ANNEXES **381**

Remerciements

Quoiqu'aventure éminemment personnelle, la réalisation de cette thèse n'aurait pas été possible sans le soutien et l'aide d'un grand nombre de personnes. Qu'elles en soient remerciées.

Je remercie mes directeurs et tuteurs de thèse pour leur posture d'écoute et de dialogue et leur stimulation intellectuelle, leur respect de mon travail et la confiance qu'ils m'ont attribuée. Et enfin, leurs encouragements.

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance et mon amitié à Monsieur Hugues Molet, directeur de cette thèse, qui a joué un rôle clé dans l'initiation de ce travail de recherche en contribuant à mettre en relation un besoin, celui de La Poste, et mon envie de réaliser une thèse. Je le remercie pour sa présence mesurée et efficace à toutes les étapes de cette thèse qui a permis de mener celle-ci à son terme. Il a contribué par sa vigilance et son remarquable esprit de synthèse à, je l'espère, la cohérence de ce travail. Sa confiance et l'autonomie qu'il a su me laisser ont contribué à faire de ces trois années une expérience inestimable.

Je remercie très chaleureusement Monsieur Michel Savy, co-directeur de thèse, d'avoir accepté de poursuivre un encadrement scientifique commencé lors du Master CIMO. Sa bienveillance et sa vigilance ont rendu ce long chemin plus sûr. Son expertise des transports, des politiques publiques et ses invitations à explorer hors des sentiers étudiés ont contribué à maintenir ma réflexion en éveil durant ce cheminement. Nos entretiens et ses interrogations toujours pertinentes ont permis à ce travail de pointer les bonnes questions et, peu à peu, de se structurer.

Je souhaite exprimer ma gratitude à Monsieur Alain Roset, encadrant de la thèse à La Poste, dont l'esprit curieux, érudit et les capacités de synthèse ont alimenté cette recherche contribuant à lui donner du souffle et à la soutenir pendant trois ans. Je lui sais gré d'avoir su m'orienter dans l'entreprise : de l'explication des mécanismes administratifs à la description discrète, suggérée mais toujours pertinente et réaliste de l'état d'esprit de La Poste, de la position de l'entreprise, de son avenir… L'espace de confiance et de dialogue qu'il a su construire et l'autonomie qu'il m'a donnée, tout en étant présent dès que le besoin s'en faisait sentir, ont permis à la recherche de s'épanouir dans des conditions optimales.

Je remercie également Monsieur Bernard Lemarié, encadrant de la thèse à La Poste, pour avoir toujours su être vigilant à l'orientation opérationnelle du travail de recherche. Vigilance qui a contribué à maintenir la réflexion et les travaux dans un cadre pratique et le cap originel d'une

recherche à destination des professionnels qui soit appréhendable simplement. Sa connaissance du sujet étudié et de la place qui lui est accordée au sein de La Poste ont permis au travail de se nourrir des données et des personnalités de l'entreprise et à ces trois années de compter comme d'inestimables années d'expérience et de compréhension du monde de l'entreprise.

Ce travail de recherche doit beaucoup également aux échanges ponctuels ou réguliers avec des chercheurs ou experts de la logistique urbaine et des transports. Leurs questions, leurs conseils et leurs encouragements ont dessiné cette thèse : ici une référence, là une idée, une correction, une collaboration … Je remercie amicalement Bruno Durand (LEMNA), Jésus Gonzales Feliu (LET), Antoine Beyer (IFSTTAR), Thomas Plantier (CEREMA), Diana Diziain (Grand Lyon), Eleonora Morganti (IFSTTAR), Loïc Delaître (SAVOYE), Nicolas Escach (Université de Versailles Saint Quentin en Yvelines), Anne Bouhali (Université Toulouse II), Victorin Martin (Mines), Simon Tamayo (Mines).

J'exprime tout particulièrement ma reconnaissance à Moktar Beji et Ivain Maucorps qui ont fait énormément avancer cette réflexion par leur travail inestimable de recueil et traitement des données lors de leur stage à La Poste. Je leur sais gré du temps passé à ce travail, de leur écoute attentive de mes attentes mais aussi de mes questionnements et d'avoir mis leurs compétences au service de cette recherche. Je remercie également Hélène Roques pour sa collaboration.

Je tiens à remercier tous les acteurs du colis, du e-commerce et de la logistique urbaine rencontrés qui n'ont pas hésité à prendre de leur temps pour échanger, répondre aux questionnaires ou faire des retours. Cette thèse est le fruit de leur parole.

Je remercie le CAOR et ses membres de m'avoir accueillie et prodigué un environnement de travail dynamique et amical, propice à la réalisation de la thèse. Je pense tout particulièrement aux compagnons de thèse Axel, Manu, David, Sébastien, Sylvain, Vincent, Etienne, Eva, et bien d'autres.

Je remercie mes collègues de La Poste pour leur accueil et leur aide pour faire avancer le travail, notamment Pierre Henri Guichoux, Thibaut Huriez et Gérard Noireaux. Merci également à Firdaousse, Jérémy et Mickaël pour nos échanges sur le sujet de thèse et leur soutien.

Enfin, je remercie chaleureusement ma famille et mes amis pour leur soutien et leurs encouragements durant ces trois ans, et tout particulièrement les petites mains qui ont participé à la correction du présent manuscrit: Anne, Annick, Annie, Claire, Justine, Sophie, Eugénie, Lauren, Henri, Arnaud, Nora, Iwona, Cécile, Alicia. Je remercie Stéphane pour ses encouragements discrets, sa posture de gardien du temps, sa patience, et pour son respect de ma volonté de mener à bien ce projet de thèse et le parcours de recherche commencé il y a huit ans à l'ENS et qui s'achève aujourd'hui.

Liste des abréviations

ACP : analyse en composantes principales

ACP : Agence Coliposte

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

AFILOG : Association Française de l'Immobilier Logistique

AOTU : Autorité Organisatrice de Transport Urbain

AOM : autorités organisatrices de mobilité

ARCEP : Autorité de Régulation des Communications Electroniques et des Postes

ASLOG : Association de la Supply chain et de la LOGistique

B2B: Business to Business

B2C: Business to Consumer

C2C : Consumer to Consumer

CAS : Centre d'Analyse Stratégique

CEREMA : Centre d'Etudes et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement (ex-CERTU)

CCI : Chambre de Commerce et d'Industrie

CDU : centre de distribution urbain

CLAP : Connaissance locale de l'appareil productif

DLI : densité linéaire des points de distribution ou densité des points de distribution sur une portion de voie

ELP : espace logistique de proximité

ELU : espace logistique urbain

EPCI : établissement de coopération intercommunale

FNTR : Fédération Nationale des Transporteurs Routiers

GART : Groupement des Autorités Responsables de Transport

GES : Gaz à effet de serre

INSEE : Institut national de la statistique et des études économiques

IGN : Institut géographique national

IR : indice de regroupement

LAD : livraison à domicile

LET : Laboratoire d'Economie des Transports

LHD : livraison hors domicile

Loi LAURE : Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie

LOTI : Loi d'Orientation sur les Transports Intérieurs

MAPAM : loi de Modernisation de l'Action Publique et de l'Affirmation des Métropoles

PCET : plan climat énergie territorial

PDA : *personal digital assistant*

PDC : plate-forme de distribution courrier postale

PDI : point de distribution

PDU : plan de déplacements urbains

PDV : portion de voies

PLU : plan local d'urbanisme

PLUi : plan local d'urbanisme intercommunal

PR : point-relais

PRE : point de remise

PREDIT : Programme de recherche et d'innovation dans les transports urbains

PTU : périmètre des transports urbains

PTAC : poids total autorisé en charge

RAN : Référentiel des Adresses Normalisées

SAV : service après-vente

SCOT : Schéma de Cohérence Territoriale

SESP : Service Economique Statistiques et Prospective du Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie

SIG : Système d'Information Géographique

SIRENE : Système Informatique pour le Répertoire des Entreprises et de leurs Établissements

SWAP : service d'échange d'un objet en point-relais

TMV : transport de marchandises en ville

VAD : vente à distance

VP : véhicule particulier

VUL : véhicule utilitaire léger

Loi SRU : Loi Solidarité et Renouvellement Urbain

ZAC : zone d'aménagement concerté

ZER : zone d'émission réduite

Introduction générale

Contexte de recherche

Pour un foyer français, recevoir un colis n'est plus un évènement exceptionnel, c'est une commodité. Les volumes de colis échangés, transportés et distribués en France ne cessent d'augmenter depuis une quinzaine d'années[1]. Le contexte est très favorable à ce mouvement. A la faveur du développement et de l'ancrage de nouveaux comportements d'achat, notamment permis par le développement d'Internet depuis le début du XXIe siècle (Barba C., 2011 ; Moati P., 2011 ; Rapport d'information du Sénat, 2012), le colis connaît, en France, une croissance constante et soutenue de ses volumes qui ne semble pas vouloir faiblir dans les années à venir, même si, pour certains observateurs, le e-commerce aurait tout récemment atteint une certaine maturité. La « nouvelle révolution commerciale » qui remodèle la distribution (Moati P., 2011), la pérennisation d'organisations logistiques industrielles et commerciales reposant sur la réduction des stocks, les flux tendus et un fractionnement des envois (Savy M., Burnham J., 2013), l'urbanisation continue de la population hexagonale et la croissance économique des zones urbaines ou encore les avancées technologiques dans les transports et les systèmes d'informations sont autant d'éléments, parmi un faisceau d'aiguillons encore plus large, qui participent de l'environnement favorable au développement d'une demande de biens et de services et plus spécifiquement de service de transport de marchandises, dont le colis.

Par ailleurs, dans un contexte de crise économique, le colis, et notamment le colis à destination des particuliers dans le cadre du commerce *business to consumer (B2C*[2]), apparaît pour les professionnels du transport comme un relais de croissance face à la contraction des volumes de marchandises échangés. Le colis est un marché très concurrentiel pour les acteurs du transport et de la messagerie. Nous assistons alors à des recompositions très rapides du jeu des acteurs du transport autour des enjeux de la distribution de colis, mouvements qui contribuent à structurer un segment

[1] Sources : ARCEP *Observatoire annuel des activités postales en France* 2004, 205, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012. FEVAD *Chiffres clés* 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013

[2] Les acronymes sont définis dans le lexique en pages V et VI.

du colis spécifique au sein de la messagerie traditionnelle. Ce segment est également un creuset d'innovations car les éléments de contexte déjà cités plus haut agissent comme des vecteurs d'innovation en matière d'organisations logistiques et de services pour permettre aux professionnels du transport et de la distribution de s'adapter à l'évolution des volumes de colis, à la multiplication et à la fragmentation des livraisons, et de satisfaire les besoins mouvants des chargeurs et des clients finaux (particuliers-ménages, commerces, artisans, administrations, entreprises, services, etc.) en matière de livraison.

La distribution de colis doit également innover pour pérenniser et rendre durable sa présence dans les villes et pour s'adapter à un environnement urbain d'une complexité croissante. En effet, cette activité, quoiqu'essentielle à la vie urbaine, est montrée du doigt au sein de l'activité de transport et plus spécifiquement du transport de marchandises en ville pour son empreinte spatiale et ses externalités négatives (Dablanc L., 2009). De plus en plus visible dans les villes par le biais des nombreux enlèvements et livraisons et la multiplication des véhicules de livraison, elle cristallise certains griefs. Ce contexte explique notamment que le transport de marchandises en ville ait fait l'objet d'un intérêt nouveau et croissant de la part des collectivités territoriales françaises depuis les années 1990, parallèlement à une redécouverte de ce sujet par la recherche. Il devient peu à peu un élément central de la gestion urbaine et un levier d'aménagement de l'espace urbain au même titre que le transport de personnes ou l'urbanisme, notamment dans les villes moyennes et grandes, même si sa prise en charge reste globalement encore peu suffisante (Lindholm M., 2013b ; Diziain D., 2013). Dans certaines collectivités, des politiques publiques locales visant à réglementer et organiser le fret urbain ont été mises en places, qui, pour partie, renforcent le niveau de contraintes vis à vis de la distribution des colis dans des zones urbaines déjà complexes à desservir pour les professionnels.

Parmi les acteurs du segment français du colis, La Poste est au cœur des dynamiques ici exposées et qui font du colis tout à la fois un formidable moteur de croissance et un objet industriel complexe. La Poste est un acteur clé de la distribution de colis et courrier. Sa position dominante historique est actuellement remise en question par la baisse constante et rapide des volumes de courrier. La baisse des volumes de courrier s'est accélérée à partir de 2008 et oscille autour de 3 à 5% par an depuis 2010 pour atteindre 5,5% en 2013[3]. Ainsi, entre 2008 et 2020 les volumes devraient être divisés par deux[4]. La multiplication des acteurs concurrents sur le segment de la distribution du colis, secteur économique dont on a vu le caractère porteur, menace également sa position. En effet, sur une croissance du chiffre d'affaire du e-commerce établie à 13,5% en 2013, La Poste, par l'intermédiaire de sa branche colis, Coliposte, n'en aurait capté qu'une faible part (hausse de 3,1%

[3]Sources : Résultats du Groupe La Poste 2013, 2012, 2011, 2010, 2009, 2008.
[4] Source : Nouveau Projet stratégique « La Poste 2020 : conquérir l'avenir », 2014

des volumes de colis et de 2,8% de son chiffre d'affaire pour 2013[5]). Dans ce contexte d'impérieuse nécessité d'innover pour maintenir et améliorer l'assise de l'entreprise, La Poste a entrepris récemment d'accélérer son développement dans l'activité historique du colis. Elle entend conquérir de « nouveaux territoires »[6] par un renforcement de son positionnement sur la chaîne de valeur du e-commerce, en valorisant notamment son activité déjà ancienne de logisticien et en achetant des entreprises de la e-logistique dont la situation est solide (Orium, Morin Logistic). Elle a, en outre, tout récemment réorganisé ses métiers au sein d'une branche appelée Branche Services-Courrier-Colis, de manière à favoriser les synergies autour de la livraison des colis. Elle investit également dans les secteurs de la logistique de proximité et la logistique urbaine dont elle est, grâce à une implantation très dense en milieu urbain héritée de son histoire et à un outil industriel modernisé, le premier opérateur sur le territoire français (Groupe La Poste, 2014). La Poste fait à ce titre partie de la Chaire FREt de LOgistique en milieu urbaiN (FRELON) de l'Ecole des Mines de Paris. C'est dans ce cadre conceptuel et stratégique que l'entreprise a financé cette thèse au sein du dispositif Conventions Industrielles de Formation par la Recherche (CIFRE) pour une durée de trois ans.

Enjeux et questions de recherche de la thèse

Les enjeux opérationnels et de recherche sont étroitement entremêlés dans ce travail de thèse de par le cadre administratif de la thèse CIFRE mais également de par les objets de recherche étudiés. Nous en exposons ici quelques éléments avant d'y revenir plus précisément dans le corps de la thèse.

Pour La Poste, l'objectif global de la thèse est de proposer une réflexion structurée, innovante et prospective en matière de logistique urbaine de manière à renforcer et nourrir son positionnement dans ce domaine et à lui permettre d'anticiper les évolutions dans ce secteur pour orienter sa stratégie.

Le secteur d'activité qu'explore notre recherche et au sein duquel se déploie notre réflexion est le segment de la distribution des colis en ville, segment particulier de la messagerie et de la logistique, mais également activité spécifique du transport de marchandises en ville[7]. La réflexion se concentre sur les activités de transport et remise (et non pas la préparation de commande, le tri des

[5]Source : Résultats du Groupe La Poste 2013.
[6] Source : Nouveau Projet stratégique « La Poste 2020 : conquérir l'avenir », 2014
[7] Par commodité de langage dans ce travail nous emploierons indifféremment transport de marchandises en ville, fret urbain et logistique urbaine, quoique des différences existent entre ces concepts, nous y reviendrons.

colis, etc., qui sont d'autres activités logistique au sein de la *supply chain* du colis). Nous traitons plus particulièrement du maillon terminal du transport du colis, la distribution aval, par opposition aux mouvements amont de groupage/dégroupage des flux de colis, mais sans ignorer la totalité de la chaîne. Ces trois choix de recherche peuvent s'expliquer par la position de La Poste sur la distribution de proximité, position que l'entreprise souhaite renforcer par une bonne compréhension et anticipation de ses évolutions. C'est, en outre, un objet peu étudié en détail par la recherche. Pourtant, il s'agit d'un secteur très dynamique. Définir précisément les contours du segment de la distribution de colis du dernier kilomètre urbain en France, notre objet d'étude, et en analyser les mutations à l'œuvre et celles à venir sont un premier enjeu de la thèse.

Notre réflexion se concentre sur le fret urbain et la distribution en milieu urbain, en « ville ». Dans ce travail, pour simplifier, nous entendrons par les termes ville ou urbain, utilisés de manière indifférenciée, le continuum allant de la ville centre à ses franges ou banlieues périurbaines nées de l'étalement urbain et de la périurbanisation, à l'exclusion de l'espace rural. Il s'agit dans cette thèse de rappeler les spécificités du contexte urbain et ses conséquences sur la distribution (en bref : espace rare, dense et contraint, doté d'un type d'infrastructures spécifique et d'une gestion politique particulière mais également lieu d'opportunités des faibles distances et fortes concentrations, etc.), par opposition aux autres maillons de la chaîne logistique (Lindholm M., 2013b ; Savy M., 2014).

La façon dont la ville influence l'organisation du fret urbain est l'objet central de notre recherche. La distribution de colis est une activité insérée et imbriquée dans la ville, dans son environnement urbain, son territoire. Pour nous aider à penser les liens entre une activité – la distribution – et son environnement – la ville –, nous empruntons la notion de territoire à la géographie, dont il est l'objet d'étude (Scheibling J., 1998). Il s'agit d'un espace géographique et physique sur lequel se déploie une organisation spatiale et des constructions territoriales issues des actions de la société pour s'y développer et qui témoignent du fonctionnement de la société et de son rapport à l'espace. Un territoire est alors doté de caractéristiques physiques, de structures spatiales spécifiques et d'un profil fonctionnel (fonctions et activités) mais également d'une « organisation du pouvoir » qui traduit le cadre dans lequel la société s'est appropriée l'espace (Scheibling J., 1998). En outre, le territoire peut être défini comme un système : « un tout composé de sous-systèmes, d'éléments, et surtout de relations multiples, notamment des boucles de rétroaction positives ou négatives, qui évoluent dans le temps » (Moine A., 2006, 120). Il est composé de trois sous-systèmes principaux, qui renvoient à la définition précédente du territoire : le sous-système de l'espace géographique utilisé, aménagé et géré par l'homme, le sous-système des acteurs et le sous-système des représentations (Moine A., 2006). Considérer la ville comme un

territoire urbain et un système géographique nous permet de définir le fret urbain comme une des activités à l'œuvre dans le système, dont le segment du colis est un élément parmi d'autres. La distribution urbaine de marchandises et ses flux reposent sur des organisations spatiales du système géographique et un système d'acteurs. Emprunter la notion de système rend également intelligible la complexité de l'espace urbain et des relations avec (et entre) les différentes activités qui s'y déploient. L'espace géographique et ses aménagements produisent par exemple des effets sur les organisations d'acteurs et les organisations spatiales, et inversement (Moine A., 2006 ; Scheibling J., 1998).

Que la logistique modèle l'organisation d'une ville et, concomitamment, que les évolutions territoriales aient des effets sur l'organisation logistique sont des évidences, mais ne sont pas toujours bien démontrées et encore moins étudiées, s'agissant de logistique urbaine (Woudsma C., 2001 ; Dablanc L., 2009 ; Allen J., Browne M., Cherrett T., 2012 ; Frémont A., 2012; Lindholm M., 2013). Dans le cadre de notre étude, nous nous emploierons à mettre en lumière les relations entre les éléments du système ville et l'activité transport de marchandises en ville pour comprendre la façon dont ses relations influencent l'organisation du fret urbain et de la distribution des colis. La thèse va s'attacher à mettre au jour les organisations spatiales de la distribution du colis, les jeux d'acteurs « spatialisés » de ce segment logistique et industriel pour montrer comment l'espace géographique (physique et anthropisé) par ses relations avec le système d'acteurs influencent les organisations logistiques.

Plus largement encore, nous allons interroger la place donnée à la compréhension et au diagnostic du territoire dans la construction des organisations logistiques de la distribution de colis et dans l'établissement des politiques publiques locales du fret urbain. Cette place est pour le moment très restreinte. Il s'agit *in fine* de renforcer la position du territoire dans toutes réflexions préalables au traitement des questions de la distribution urbaine et plus largement du transport de marchandises en ville. Des acteurs du fret urbain s'accordent à dire qu'une approche par la connaissance du territoire est indispensable pour construire des solutions concrètes en logistique urbaine et des politiques publiques locales du fret urbain qui soient utilisées, respectées et durables – tant du point de vue économique qu'environnemental et social – (Diziain D., Gardrat M., Routhier J-L., 2013). Pourtant, le territoire reste trop souvent oublié par les professionnels de la distribution urbaine et les collectivités locales au moment d'interroger l'organisation de la distribution de marchandises en ville. Par ailleurs, une compréhension des caractéristiques spatiales différenciées des villes pourrait permettre de mettre en œuvre des organisations logistiques et des services de livraison de proximité adaptés et efficients selon le territoire. Si le lien organisation du territoire-organisation du fret urbain est exploité ponctuellement par des diagnostics ou des études plus

poussés dans certaines villes ou chez certains prestataires de la distribution, notamment à travers une connaissance empirique du « terrain », sa connaissance n'a pourtant pas encore été généralisée dans un outil d'aide à la décision. Ce lien n'est pas suffisamment considéré comme un atout pour une gestion durable du fret urbain. C'est pourquoi nous allons chercher dans ce travail de thèse à replacer le territoire urbain et la compréhension des caractéristiques différenciées des villes au centre de l'étude du fret urbain.

Il s'agit notamment de proposer les premiers questionnements et les premières bases d'une méthodologie reposant sur un diagnostic territorial des villes pour aider à la décision en matière de fret urbain. Les objectifs sont de favoriser l'innovation en matière de distribution de proximité et de permettre d'adapter les services et organisations de logistique urbaine à l'environnement urbain dans lequel elle évolue. L'outil méthodologique doit être capable, dans un premier temps, de rendre compréhensible les territoires urbains et de rendre visible leurs spécificités et contraintes pour la logistique urbaine et, dans un deuxième temps, de proposer des services et organisations logistiques de distribution de proximité adaptées aux territoires ainsi analysés. La thèse ne propose pas un outil formalisé mais les premiers éléments d'une modélisation qui posent la question de ce que pourrait être une intégration du territoire et de ses composantes spatiales dans la modélisation du fret urbain et les outils du transport de marchandises en ville.

Pour une entreprise, qu'il s'agisse de La Poste ou d'un autre acteur du transport de marchandises en ville, l'enjeu est de passer d'un savoir implicite du territoire et des contraintes auxquelles la distribution doit s'adapter – savoir détenu par le livreur, le chef d'équipe ou encore le responsable d'exploitation d'une plate-forme de distribution – à une conceptualisation des liens entre territoire et distribution et à une vision globalisante à l'échelle nationale. Ou encore, de passer d'une vision artisanale qu'il n'est pas possible d'industrialiser à une méthode qui permette le transfert de compétences et de solutions et les comparaisons d'un territoire à un autre. Toutefois, il ne s'agit pas de déposséder le terrain de toutes décisions ou arbitrages, mais bien de lui proposer des outils d'aide et d'analyse.

Les collectivités locales peuvent également bénéficier de ce repositionnement du territoire au centre de la gestion du fret urbain par une meilleure adaptation des mesures réglementaires et des solutions de distribution du dernier kilomètre à leur situation territoriale. Cette posture pourrait permettre d'éviter les mesures contre-productives ou les copier-coller sans diagnostic territorial préalable.

Etudier ces enjeux au sein de La Poste est très pertinent et significatif car cette entreprise cristallise nombre des problématiques du segment de la distribution de colis en ville, est représentative de son secteur et, enfin, entretient une relation très forte avec le territoire pour lequel elle porte, depuis sa création, une mission d'aménagement du territoire.

Bref état de l'art des domaines de recherche mobilisés dans la thèse

Le secteur d'activité étudié, le segment du colis, quoiqu'activité dynamique et secteur industriel en mutation, est relativement mal connu par la recherche en transport et les disciplines spécialisées dans la logistique, le transport et le *supply chain management*. Peu d'éléments détaillés sur les acteurs du secteur, leur organisation et de données robustes quant aux volumes traités sont disponibles. Notre travail va tenter d'apporter une vision claire, renouvelée et solide de ce secteur.

Plus précisément, la distribution du colis est une des nombreuses *supply chains* identifiées dans les villes (Routhier JL., Dufour JG., Patier D., 2006 ; Dablanc L., 2009). Elle est l'un des objets d'étude des recherches sur le transport de marchandises en ville. Ce domaine de recherche est né dans les années 1970, notamment aux Etats Unis, en Australie et plus timidement en Europe, dans le sillage des études sur l'insertion de l'automobile et des transports en communs à l'environnement urbain et le traitement de la congestion (Ogden KW., 1992 ; Patier-Marque, 2002). Après avoir connu un certain ralentissement dans les années 1980, les travaux de recherche sur le transport de marchandises en ville sont en plein renouveau depuis les années 1990 en France et dans le monde. Depuis le début des années 2000, son étude s'est faite plus intense et l'on ne compte plus les conférences, colloques et enquêtes ; articles, rapports et ouvrages sur les nombreuses questions qui composent ce champ de recherche (Woudsma C., 2001 ; Dablanc L., 2011; Lindholm M., 2013b). Les définitions du transport de marchandises en ville ou du fret urbain sont multiples et peinent à embrasser l'étendu du champ. Le TMV peut être défini comme «le mouvement d'objets (par opposition aux personnes) vers, depuis, dans et traversant une zone urbaine »[8] (Ogden KW., 1992, 14). Cette définition, préliminaire à une discussion plus approfondie dans le corps du manuscrit, est suffisamment large pour embrasser les nombreuses chaînes logistiques qui constituent le fret urbain (parmi elles les déchets, la logistique inverse, les bâtiments et travaux publics, la logistique de la distribution, les déplacements d'achats de personnes, les flux postaux, les livraisons à domicile, les colis, etc.) ainsi que les domaines de recherches associés : améliorer l'efficience du fret urbain,

[8]« *the movement of things (as distinct from people) to, from, within, and through urban areas* » (Ogden KW., 1992, 14)

réduire ses externalités négatives, planifier, prévoir et comprendre, réglementer, etc. Malgré les progrès de la recherche dans l'appréhension et la compréhension de la logistique urbaine, peu d'études spécifiques sur notre objet d'étude, le segment de la distribution urbaine de colis, ont été menées.

Le transport de marchandises en ville a émergé comme sujet politique local, voire national, depuis une quinzaine d'années passant de « mal nécessaire » à levier essentiel de la gestion urbaine (Patier-Marque, 2002 ; Lindholm M., 2012). Par ce mouvement, le territoire et la ville ont été replacés au centre du management du fret urbain par les pouvoirs publics et au centre de la pratique de la distribution des opérateurs du dernier kilomètre, les uns dans leur volonté de réguler, les autres dans l'obligation de s'adapter. Or, la logistique urbaine est peu étudiée d'un point de vue clairement territorial par les chercheurs du domaine et, en outre, la géographie, science du territoire, ou les études urbaines, s'intéressent faiblement au TMV (Hesse M., Rodrigue JP., 2004 ; Macharis C., Melo S., 2011). Notre posture de recherche propose de replacer le territoire au centre de l'étude du TMV et d'ouvrir plus largement les sciences du territoire et du spatial aux questions de fret urbain. C'est la raison pour laquelle nous avons souhaité mobiliser des concepts de la géographie (territoire, système, morphologie urbaine, etc.). Ce vocabulaire qui parle aux géographes, aménageurs et urbanistes peut être un moyen d'intéresser à la logistique urbaine des professions pour le moment en retrait. Il en va de même pour les élus des collectivités territoriales.

Par ailleurs, les outils de gestion du fret urbain ou la modélisation en logistique urbaine sont également pauvres quant à leur orientation spatiale (Anand N., van Duin R., Tavasszy L., Quak H., 2012). Nous souhaitons proposer les premières pistes d'une modélisation spatiale du fret urbain et ainsi poser les questions qui pourraient permettre de formaliser l'intégration du territoire dans la modélisation en logistique urbaine.

Approche de la thèse

L'approche scientifique développée dans la thèse est à la fois qualitative et quantitative. S'agissant d'une thèse CIFRE, notre travail associe approche théorique et point de vue opérationnel avec la volonté, quant aux objectifs opérationnels, d'agir sur la distribution du colis et de l'améliorer.

L'angle principal est d'abord qualitatif et analytique. La thèse mobilise les outils et méthodes de la géographie au service de l'étude et de la compréhension des relations entre la logistique urbaine et la ville. L'analyse que nous avons menée mêle un travail de terrain notamment alimenté par des entretiens et des analyses cartographiques, des approches structurale (analyse des structures

et organisations spatiales), fonctionnelle (comment des structures spatiales permettent aux sociétés de fonctionner) et politique (analyse des jeux d'acteurs). Une formalisation par la carte ou le schéma est proposée. Nous avons mobilisé des concepts utilisés, notamment, par le géographe pour approcher les liens entre transport de marchandises en ville et territoire, tels que le réseau, la morphologie, l'urbain, etc. (Scheibling J., 1998 ; Pumain D., Paquot T., Kleinschmager R., 2006).

L'approche par la géographie et le territoire, fil rouge de ce travail, est peu usitée et propose un point de vue original sur la logistique urbaine. Ses outils permettent de comprendre la complexité de la distribution de colis dans les villes et de l'améliorer.

À partir du premier niveau, une analyse spatiale du fret urbain dans différentes villes françaises est également développée. L'analyse spatiale est «l'étude formalisée de la configuration et des propriétés de l'espace produit et vécu par les sociétés humaines », des structures spatiales et des processus à l'origine de ces structures. Elle s'appuie sur des méthodes qui vont de la cartographie à la modélisation à partir de données géographiques (Pumain D., Paquot T., Kleinschmager R., 2006, 16). Un travail quantitatif est engagé, par l'intermédiaire d'un essai de modélisation faisant appel à l'analyse multidimensionnelle de données et à la cartographie, pour proposer les premiers éléments de préfiguration d'une méthode d'aide à la décision permettant de faire émerger des solutions de distribution du dernier kilomètre innovantes, cohérentes avec la connaissance des territoires et de leurs spécificités. Les exemples de modélisation en géographie, et particulièrement dans les études urbaines, ont notamment guidé nos réflexions (Choay F., Merlin P., 2009), mais également les travaux de modélisation dans le domaine du fret urbain réalisés depuis les années 1980 (Gonzales-Feliu J., Routhier J-L., 2012). A noter que dans le cas de ce travail de modélisation, nous ne cherchons pas un gain économique ou environnemental. L'optimisation porte sur l'établissement d'une organisation logistique spécifique au territoire.

La recherche sera conduite dans le contexte français, quoique les éléments concernant les évolutions de la messagerie et du segment de la distribution de colis puissent être extrapolés à d'autres pays européens.

Les villes françaises constituent le terrain d'étude de notre travail – à l'exception de Paris dont nous avons considéré que ses spécificités au sein de la typologie des villes de l'hexagone la distingue nettement et qu'elle mériterait une thèse en soit –. Ce choix correspond notamment à une volonté de La Poste de mieux appréhender son environnement de travail et d'y améliorer les conditions de la livraison des colis.

Plan et organisation de la réflexion

Le mémoire de thèse est organisé en trois temps, qui suivent précisément la démarche de recherche mise en œuvre. La figure 1, page suivante, synthétise la démarche décrite dans la thèse.

- Dans une première partie de mise en contexte de la recherche, nous analyserons en détail le segment du colis en France, et plus particulièrement le maillon terminal dédié à la distribution urbaine en insistant notamment sur les restructurations du jeu d'acteurs, les mutations organisationnelles et logistiques à l'œuvre et les difficultés d'une activité insérée dans un environnement urbain complexe. Cette partie permettra d'introduire les spécificités de la distribution urbaine de colis sous contraintes du territoire et d'insister sur la nécessité d'innover qui définit ce segment [Partie 1].
- La deuxième partie est consacrée à l'exposition de la thèse centrale de ce travail de recherche. Nous y exposerons et défendrons la nécessité de replacer le territoire, comme vecteur d'innovation logistique pour la distribution urbaine, au centre des réflexions sur le fret urbain. Nous reviendrons sur l'influence des éléments du système territorial sur l'organisation logistique pour en montrer l'utilisation trop rare par les outils d'organisation de la logistique urbaine et les acteurs de sa régulation et planification. Nous insisterons également sur les atouts d'une connaissance fine des territoires urbains, dans leurs points communs et spécificités, pour adapter et proposer des solutions efficientes du dernier kilomètre [Partie 2].
- Dans la troisième partie, nous proposerons de mettre en œuvre la thèse exposée précédemment, en apportant les premiers éléments d'une modélisation du fret urbain d'un point de vue territorial dans le cadre de la préfiguration d'un outil d'aide à la décision pour la distribution de colis du dernier kilomètre. Cette partie permettra de poser les questions d'une intégration du territoire dans la modélisation de la logistique urbaine (Quelles hypothèses de départ ? Quelle formalisation ? Quelles données ? Quelle forme ? etc.). Les apports et limites de cet essai de modélisation y seront également discutés. [Partie 3].

Enfin, la conclusion générale résumera les points saillants de la recherche avant d'exposer les pistes de recherches ouvertes par ce travail.

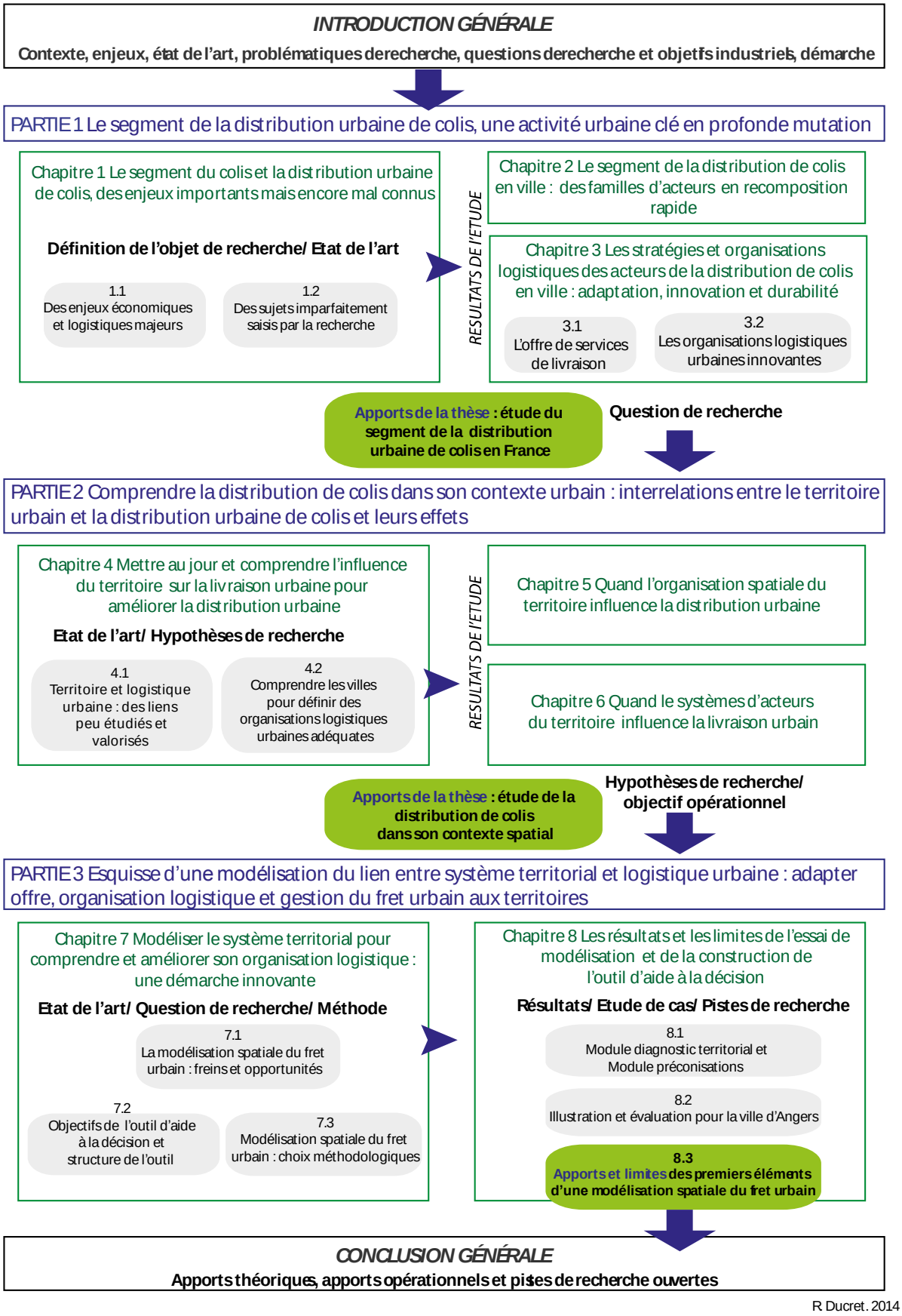


Figure 1- Logigramme de la thèse

Partie 1. Le segment de la distribution urbaine de colis, une activité urbaine clé en profonde mutation

Cette première partie du travail de recherche présente l'objet d'étude et le secteur étudié, c'est à dire le segment de la distribution de colis dans sa partie terminale et urbaine, tout en s'attachant à introduire une partie des éléments de notre thèse ou hypothèse de recherche, l'influence de l'espace géographique et des acteurs politiques du territoire sur l'organisation logistique et la distribution.

Le propos est structuré en trois temps. Dans un premier chapitre, nous dressons le constat d'une faible connaissance détaillée de l'activité de transport et distribution du colis en ville et du marché du colis en France par la recherche académique [Chapitre 1]. L'activité distribution de colis est porteuse d'enjeux logistiques et économiques importants, notamment dans la ville où elle se déploie quotidiennement et pour qui elle est vitale. Si elle ne constitue qu'une des nombreuses chaînes logistiques du transport de marchandises en ville, elle représente en trafic une part importante du fret urbain. Pourtant le colis n'est pas un thème de recherche central des disciplines traitant du transport, de la logistique ou du transport de marchandises en ville. Il en est plutôt un présupposé. C'est pourquoi, dans les premiers moments de la thèse, nous avons mené une étude approfondie du secteur de la distribution du colis en ville.

Les deux chapitres suivants sont consacrés aux apports théoriques de la thèse à la connaissance de cette activité par la description des résultats d'une enquête menée auprès des acteurs de la distribution urbaine de colis en France et d'une revue de littérature [Chapitres 2 et 3]. L'analyse porte sur la recomposition du jeu des acteurs ainsi que sur les stratégies et organisations logistiques de ce segment de la messagerie qui apparaît comme un véritable creuset d'innovations et un secteur en profondes recompositions. La thèse démontre la structuration d'un segment spécifique de la messagerie de colis légers autour de stratégies, de services et d'organisations logistiques

communes : le segment de la distribution urbaine de colis. Elle propose une typologie des acteurs de la distribution urbaine de colis. La livraison de colis est considérée au regard de l'évolution des besoins des destinataires, dans un contexte où recevoir un colis est devenu une commodité et est de moins en moins un évènement exceptionnel. Une attention particulière est apportée au contexte urbain dans lequel évolue la distribution de colis. Nous analysons notamment les implications des contraintes de l'espace urbain sur le métier de la distribution, son organisation spatiale et ses besoins en matière d'outils et organisations logistiques innovantes.

Chapitre 1. Le segment du colis et la distribution urbaine de colis, des enjeux importants mais encore mal connus

La distribution de colis est une activité économique clé pour la vitalité d'un territoire urbain de par sa contribution à l'approvisionnement des fonctions urbaines et des ménages (1.1).

Pourtant le colis comme objet logistique et transport est actuellement peu étudié par la recherche et notamment peu pris en compte en détail par les recherches en logistique urbaine, alors même que ce champ est en plein essor (1.2).

1.1 Le marché du colis et la distribution urbaine de colis, des enjeux économiques et logistiques majeurs

1.1.1 Définition de l'objet colis et description de la chaîne logistique du colis

Le colis, un objet essentiel de la logistique contemporaine

L'objet de notre étude est le colis léger ou petit colis, marchandise, fret et contenant logistique. Nous ne nous intéresserons pas à son contenu qui peut être très divers.

Pour différencier les différents objets du fret, plusieurs critères peuvent être utilisés : le poids, la nature de la marchandise et son conditionnement, la qualité de service, etc. (Savy M., 2006a). Considérant la définition par le poids maximal du colis léger proposée par l'ARCEP[9] (Autorité de Régulation des Communications Electroniques et des Postes), un colis unitaire léger ne doit pas excéder 30 kg. Cette limite est associée au poids qu'un homme seul peut manipuler. La Commission européenne entend par colis « tout article pesant jusqu'à 30 kilogrammes », faisant référence également au critère de maniabilité (Commission Européenne, 2012). En France, le colis se différencie du courrier dont le poids est compris entre 0 et 2 kg. Mais il est compris dans les termes *mail* ou *postal* des anglo-saxons qui recouvrent aussi bien les lettres et autres paquets. Il est également différent du colis lourd ou de la palette – qui regroupe plusieurs colis – de la messagerie traditionnelle qui sont compris entre 30 et 500kg (Beyer, A., 1999). Colis ou palette sont inclus dans le terme générique de messagerie (*parcel* en anglais) qui renvoie à plusieurs envois de taille inférieure à la capacité unitaire d'un véhicule (*less than truck load*) (Savy M., Burnham J., 2013).

[9]Sources : Observatoire des activités postales en France 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010,2012.

Le colis est devenu un contenant central des chaînes logistiques, quelles que soient leurs natures. En effet, c'est un contenant innovant ou qui rend possible l'innovation. Il permet de baisser les contraintes opérationnelles en requérant moins de moyens lourds de manutention ou de transport. Standardisé, il permet d'adapter les outils logistiques, d'industrialiser son traitement et de transporter « n'importe quoi », sous certaines conditions toutefois. Il multiplie d'autant les destinataires possibles.

Le colis léger est associé à la messagerie postale (des Postes) et à la messagerie légère par opposition à une messagerie dite lourde ou traditionnelle.

La littérature fait état de plusieurs segmentations de la messagerie – messagerie traditionnelle ou économique, rapide et express ; monocolis ou multicolis ; lourde ou légère – selon que sont utilisés des critères de poids des envois, de vitesse de transport, de distance, de niveaux de service, etc. (Branche F., 2006 ; Durrande Moreau A. et Erhel D., 2008 ; Savy M., 2006a ; Dupeyron M., 2000 ; Beyer, A., 1999) (figure 2). « Il n'existe pas une mais des messageries » (Beyer, A., 1999, 48) dont les différences peuvent s'expliquer notamment par les contraintes d'exploitation liées à la nature de l'envoi. Les différents services logistiques du colis peuvent également varier selon le territoire desservi, la vitesse d'acheminement, la taille de l'objet, etc. (Savy M., Burnham J., 2013).

La segmentation la plus courante s'agissant du colis léger entre messagerie rapide et express, selon le niveau de service et la vitesse d'acheminement, permet de distinguer le colis express du colis ordinaire (figure 2). Le premier est défini en France par l'ARCEP par son appartenance à la messagerie express, caractérisée par des délais garantis de livraison, égaux ou inférieurs à un jour pour l'express (J, J+1) et des heures de livraison. Par opposition, le colis ordinaire ou hors express est livré dans des délais plus larges, souvent supérieurs à un jour pour le colis hors express (J+1, J+2). L'Autorité ajoute un critère ayant trait à la nature du récepteur : envoi interentreprises pour le colis express – *B2B* (*business to business)* – et à destination des particuliers pour le colis ordinaire – *B2C* –. Toutefois, ce dernier critère n'est plus aussi différenciant, car les frontières entre ces deux types de colis et de messageries tendent à disparaître (Beyer, A., 1999 ; Savy M., 2006a). Les profils des colis *B2B* et *B2C* s'homogénéisent et l'offre de messagerie des transporteurs et prestataires de la distribution convergent de manière à répondre aux exigences de plus en plus similaires des chargeurs et des particuliers en matière de vitesse et de qualité de service.

Dans ce travail, nous avons circonscrit notre recherche au colis léger, soit un colis de 30 kg maximum, conditionné en monocolis, multi-colis voire demi-palette, conformément au secteur opéré par La Poste ou vers lequel l'entreprise pourrait étendre son activité de livraison.

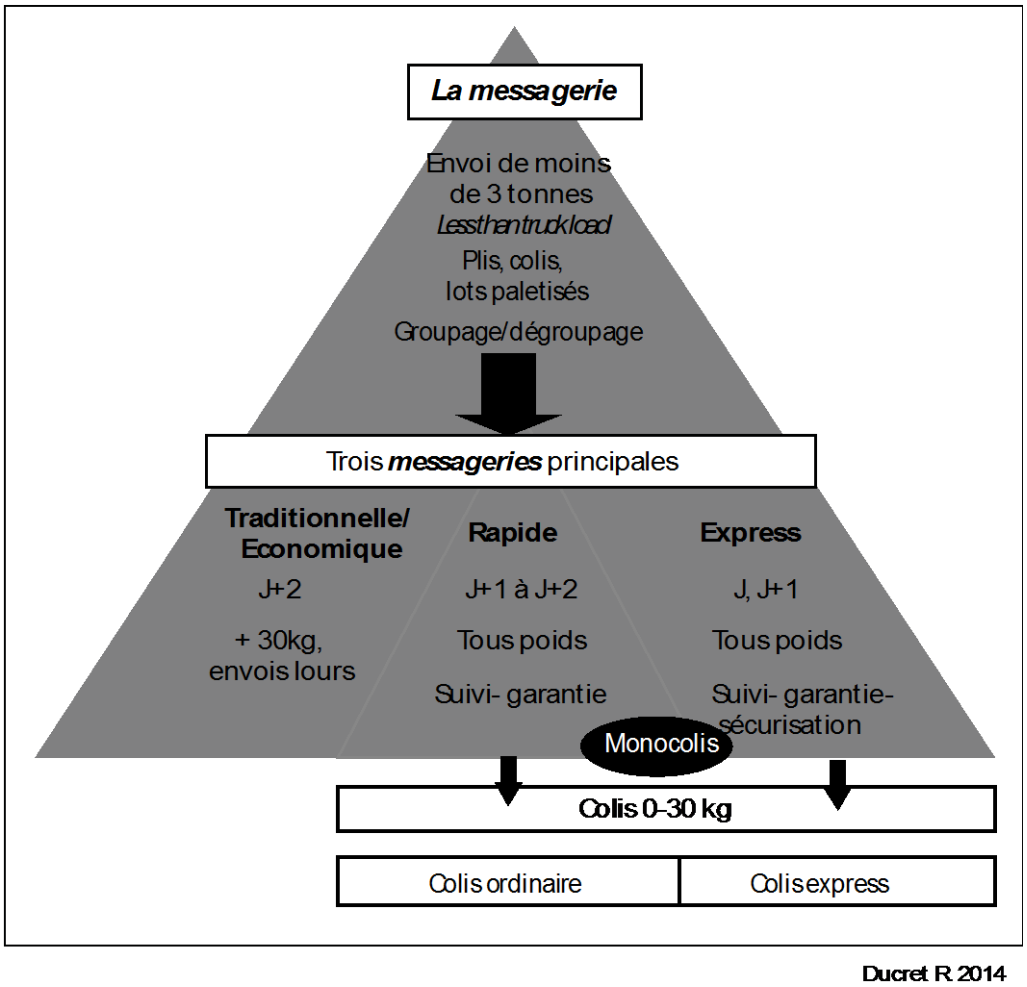


Figure 2- Place du colis au sein de la segmentation de la messagerie

Le tableau 1 propose une vision synthétique des principaux opérateurs de colis en France ainsi que leur activité principale de distribution – en *B2C* ou *B2B* –.

Tableau 1 – **Tableau synthétique des principaux opérateurs du colis en France**
Source : entretiens.

Opérateur	Segment d'activité principal	Segment client (*B2B/B2C*) principal
Coliposte/ La Poste Courrier	Livraison rapide J+2	B2C
Colis Privé	Livraison rapide J+2	B2C
Chronopost	Livraison express J+1	B2B (B2C)[10]
DHL	Livraison express J+1	B2B (B2C)
UPS	Livraison express J+1	B2B (B2C)
Fedex	Livraison express J+1	B2B (B2C)
TNT	Livraison express J+1	B2B (B2C)
France express	Livraison express J+1	B2B (B2C)
Exapaq	Livraison rapide J+1/J+2	B2B
Calberson	Livraison rapide et traditionnelle	B2B
GLS	Livraison rapide et express	B2B

Le colis a subi des transformations sous l'effet des mutations de la logistique, du transport et de la *supply chain* depuis les années 1980. Parmi ces mutations, nous pouvons citer le développement de l'organisation en Juste-à-Temps (*just-in-time)* et l'accélération des acheminements, associé à une réduction des stocks, ou encore le développement du commerce par Internet (Menge J., Hebes P., 2011 ; Jaffeux C., Wieser P., Perret J-L., 2012 ; Savy M., Burnham J., 2013). Elles sont notamment responsables d'une dépondéralisation et fragmentation des envois qui modifient et font converger le poids moyen des colis échangés et encore d'une dépalettisation des envois qui fait la part belle au colis (Savy M., 2006a). En France, selon l'enquête ECHO[11], entre 1988 (date de la première enquête) et 2004, le nombre d'envois a crû de 77%. En 2004, 50% des envois (colis et hors colis) pesaient moins de 30 kg (INRETS, LET, 2010). Le tableau 2 rassemble pour quelques prestataires de la distribution urbaine de colis le poids moyen des colis distribués, *B2B* et *B2C* confondus, en France en 2011. Les acteurs interrogés corroborent par leur observation le phénomène de dépondéralisation, même si le poids en *B2B* tend à être supérieur. Toutefois les acteurs du e-commerce et de la distribution de colis rencontrés notent également une augmentation du poids des envois à destination des particuliers et une augmentation du volume et de l'emport des colis. En effet, avec le développement du e-commerce, ils assistent à l'élargissement et à la

[10] Entre parenthèse activité secondaire connue et en croissance

[11] Enquête Envoi- Chargeurs- Opérateurs de transport. L'enquête recouvre « l'ensemble des expéditions de 1 kg ou plus émanant des secteurs de l'industrie manufacturière (hors industries d'extraction), des commerces de gros et intermédiaires du commerce, de l'entreposage, de la récupération industrielle et de la vente par correspondance (VPC) ».(INRETS, LET, 2010).

diversification de la typologie de produits vendus sur Internet et transportés sous forme de colis (Hi-fi, ameublement et décoration, pièces automobiles, objets pour le jardin, etc.).

Tableau 2- Poids moyen des colis livrés pour quelques prestataires de la distribution urbaine de colis en France en 2011 par types
Source : entretiens. mai-août 2012 (selon disponibilité de l'information)

Type d'acteurs du colis	B2C/B2B	Prestataire de la distribution de colis	Poids moyen (kg)
Start-up de la distribution urbaine	B2C et B2B	La Tournée	2-3
		The Green Link	4
		Vert chez Vous	8
		Becycle (pour TNT)	3-4
Messager urbain	B2B	Speed Distribution	13
Points relais	B2C	Relais Colis	1,5
		Kiala	2
Expressite	B2B majoritaire	DHL	6
Opérateur postal	B2C	Coliposte	2,8

Eléments de compréhension de la chaîne logistique du colis léger

La chaîne de production, consommation et fin de vie d'un bien est soutenue par des chaînes logistiques se déployant à plusieurs échelles : mondiale, régionale, et locale. La (ou les) *supply chain(s)* du colis est l'une d'elles.

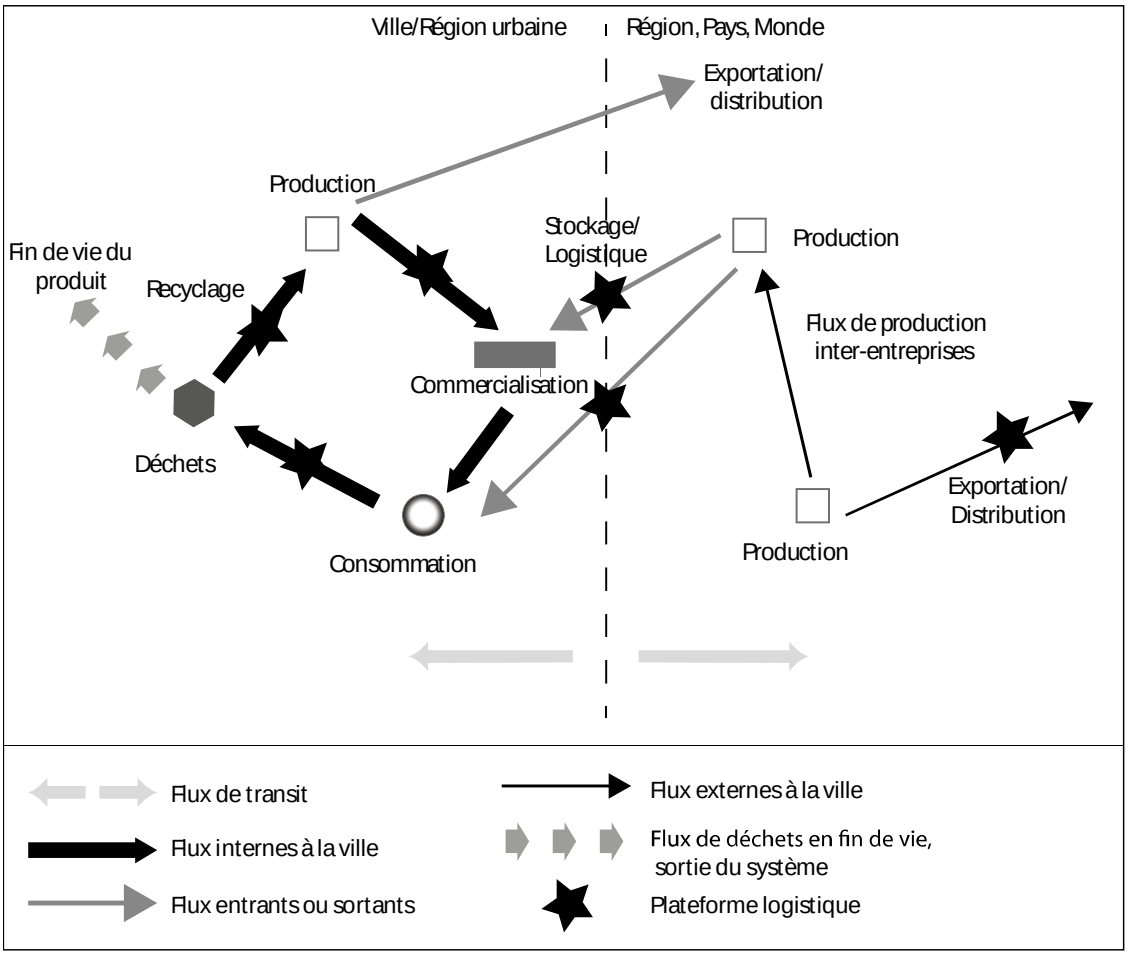
Les maillons initiaux et terminaux de ces chaînes logistiques prennent souvent place dans la ville ou dans une zone urbaine, lieu de production, lieu de vente et zone de consommation des objets transportés (figure 3). Il est alors possible de parler de transport de marchandises en ville, de fret urbain ou de logistique urbaine pour ce maillon.

L'organisation logistique de la messagerie de colis repose d'abord sur sa fonction première, le transport, *process* industriel qui a pour but de déplacer un produit d'un point A, son origine, vers un point B, sa destination (Savy M., 2006a). Le mode routier reste le principal mode utilisé par le transport et la distribution de colis. Elle est marquée par plusieurs éléments : une ramasse, un groupage (massification) et dégroupage des envois avec une rupture de charge et un changement de véhicule. La structure de son réseau est souvent en *hub and spokes* (Savy M., 2006a) (figure 4).

En outre, et conformément aux mouvements qui intègrent plus étroitement le transport et la fonction logistique, en plein essor depuis les années 1970-1980[12], le transport de colis s'insère dans

[12] Par logistique nous entendons non seulement « une série d'opérations de traitement matériel des produits », le transport étant l'un d'eux, mais également « une méthode de gestion des flux », dont le transport

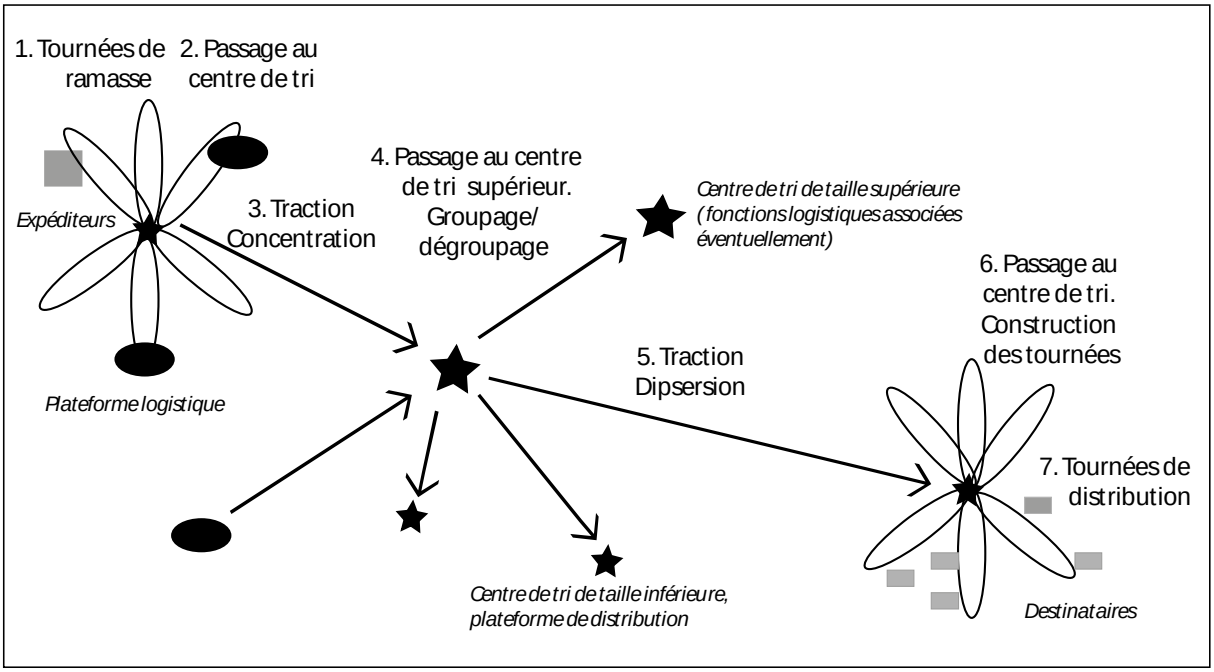
une chaîne logistique plus large comprenant des fonctions logistiques telles que l'entreposage et le stockage de la marchandise, la gestion des stocks, la préparation de commandes, l'emballage, la gestion des retours, l'échanges de données, le suivi des envois, etc. (Beyer, A., 1999 ; Savy M., Burnham J., 2013). Elle se trouve aussi de plus en plus étroitement associée aux opérations du e-commerce : commande, préparation de commande, expédition de la commande, livraison, gestion des retours. Les rapprochements entre transporteurs et logisticiens (du e-commerce ou non) permettent ainsi une maîtrise la chaîne du colis de bout en bout. De ce mouvement découle une complexification de la chaîne logistique.



Ducret R., 2014

Figure 3- Les échanges de marchandises et la place du transport de marchandises en ville

n'est qu'une composante, selon la définition apparue dans les années 1970-1980 (Savy M., 2006, 7) ; Jaffeux C., Wieser P., Perret J-L., 2012).



D'après Beyer.1999

Figure 4- La chaîne logistique du colis

La chaîne logistique du colis de La Poste est un exemple de ce double aspect transport et logistique et illustre également le déploiement à diverses échelles.

En 1999, avec la création de Coliposte, service destiné à la livraison des colis (monocolis) de moins de 30kg aux particuliers en 48 heures, la séparation en deux entités du traitement du courrier et des colis est effective. L'organisation de Coliposte est divisée entre plusieurs niveaux de concentration/dispersion des colis. Au niveau supérieur, les PFC (Plates-formes Coliposte) concentrent les colis. Les colis sont soit ramassés chez le client – ramasse – ou apportés au dépôt par les clients. Au dépôt, un tri est effectué par zones géographiques puis, par une traction massifiée, les colis sont envoyés vers la PFC géographiquement proche de la zone de distribution. Depuis la PFC, les colis partent en vrac dans des camions pour les Agences Coliposte (ACP) de la zone de distribution. Les tournées de distribution des zones urbaines françaises sont réalisées à partir des ACP. Des synergies demeurent à l'échelle du territoire national, notamment pour la distribution des colis en zone rurale où La Poste, branche Courrier, effectue, comme sous-traitant interne de Coliposte, la distribution depuis ses Plates-formes de Distribution Courrier (PDC) (75% des colis passent par les PDC) et au niveau supérieur, où la ramasse et les Plates-formes de Concentration et Distribution du Courrier (PPDC) servent à approvisionner les plates-formes Coliposte. En 2014, pour renforcer encore ces synergies, les métiers de la distribution de colis et courrier ont été réorganisés au sein de la Branche Services-Courrier-Colis. Par ailleurs, de continuelles innovations techniques et

organisationnelles sont venues perfectionner dans les années 2000 les processus de tri et de distribution des colis au sein de La Poste et Coliposte en vue d'absorber une quantité croissante de colis : vrac, convoyeur, système de flashage et suivi, etc. Le Groupe La Poste a également décidé de renforcer sa composante logistique, déjà opérante par l'intermédiaire de l'entité Viapost qui rassemble les filiales logistique et logistique de la presse du Groupe. Le Groupe La Poste a ainsi acquis les logisticiens du e-commerce Orium en 2011 puis Morin Logistic en 2013, effectuant un rapprochement entre différents e-logisticiens proposant des prestations logistiques physiques et disposant d'une expertise dans la relation client et la distribution de colis. Il s'agit d'acquisitions qui visent à renforcer, par le savoir-faire, une activité jugée stratégique. L'unification sous la marque Viapost marque la volonté de proposer aux acteurs du e-commerce une offre globale et intégrée en matière de service et de couverture spatiale. En outre, l'objectif de l'entreprise de renforcer ses positions historiques comme opérateur logistique urbain repose également sur le développement de services de distribution de colis de proximité, innovants et performants[13].

1.1.2 La distribution urbaine de colis : des enjeux importants pour la ville

L'omniprésence du colis dans la ville

C'est précisément le maillon urbain de la chaîne logistique du colis qui intéresse notre réflexion, maillon que nous appelons distribution urbaine de colis (légers) étant entendu que livraison et enlèvement sont contenus dans le terme distribution.

L'appréhension du colis dans toutes ses dimensions logistiques dans la ville est complexe et la recherche l'a peu étudiée en détail.

Les flux de colis sont une composante essentielle et toujours plus importante du transport de marchandises en ville. Le transport de marchandises en ville, dans une définition large permettant d'en appréhender la complexité et la pluralité des *supply chains*, considère les déplacements d'objets, de biens et matériaux dans, vers, depuis, au travers d'un espace urbain (Ogden KW., 1992 ; Routhier JL., Dufour JG., Patier D., 2006).

Le Laboratoire d'Economie des Transports de Lyon (LET) a identifié cent cinquante chaînes logistiques différentes dans les villes européennes (DRAST, LET, 2000). A chaque secteur économique de la ville est associée une *supply chain* spécifique. Le chiffre pourrait encore être abondé car le transport est divisé entre compte d'autrui (externalisé à une entreprise de transport et logistique dont les processus vont être relativement standardisés) et compte propre (livraison réalisée en

[13] Source : Nouveau Projet stratégique « La Poste 2020 : conquérir l'avenir », 2014

moyen propre par l'expéditeur ou le destinataire). Plusieurs typologies des chaînes logistiques, plus ou moins larges et agrégées, ont été proposées par la recherche française (DRAST, LET, 2000 ; Patier-Marque, 2002 ; Routhier JL., Dufour JG., Patier D., 2006, etc.). Dablanc a élargi ces typologies aux villes des pays en voie de développement (Dablanc L., 2009) et des typologies ont été proposées à l'étranger (Ogden KW., 1992 ; Allen J., Anderson S., Browne M., Jones P., 2000, etc.). Le tableau 3 présente les principales chaînes logistiques et, lorsque des estimations ont été faites, leur poids dans les mouvements de marchandises d'une ville.

Conformément aux classifications proposées par la recherche, la typologie du tableau 3 ne différencie pas suivant le contenant livré (colis, palette ou autre) mais repose sur l'activité destinatrice. Dans les travaux de recherche, le colis est alors souvent limité à la livraison de colis ordinaires et express à destination des particuliers et compris comme « postal » (chaînes 12 et 10. Tableau 3), par opposition aux flux entre établissements industriels. Dans ses travaux le LET considère les « colis postaux » comme faisant partie des « flux annexes » et estiment qu'ils représentent 2 ou 3% des kilomètres parcourus en ville en équivalent véhicule particulier sur le total des flux de marchandises en ville (Routhier JL., 2002), tout en remarquant que ces volumes sont en train d'augmenter et représentent néanmoins des enjeux importants en matière de voirie ou d'aménagement (DRAST, LET, 2000).

Le tableau 3 tente d'illustrer l'utilisation bien plus large du colis en tant que contenant logistique dans plusieurs *supply chains* de la ville. Des franchises telles Marionnaud ou Naf Naf peuvent être livrées en colis de moins de 30 kg en compte d'autrui ou par une filiale logistique internalisée, tout comme une pharmacie ou un commerce indépendant, etc. Certains flux inter-établissements ou livraisons à destination des restaurants et cafés sont conditionnés en colis. Nous avons signalé en gris dans le tableau les flux dont le fret peut être transporté sous forme de colis.

Peu de données solides sur la part du colis dans les échanges de biens d'une ville ou l'occupation de la voirie par les véhicules de livraison sont disponibles. En élargissant le spectre des chaines logistiques soutenues par le colis, nous estimons que les flux de colis légers livrés en ville représentent environ 40 % du total des biens distribués. A titre de comparaison, à Berlin, 35% des livraisons urbaines sont effectuées par le secteur du CEP (« *courier, express and parcel service* », course, express et messagerie colis) (Menge J., Hebes P., 2011). La Fédération Nationale des Transporteurs Routiers (FNTR) estime, quant à elle, que le type de produits transportés en ville par un mode routier se divise entre 51% de colis, 22% de vrac, 6% de palettes, 8% de courrier et 13% de produits divers.

Tableau 3- Les principales chaînes logistiques dans la ville (France)[14]
Sources : LET, 2000 ; Patier, 2002 ; Routhier, 2002 ; Dablanc, 2009

Chaîne logistique		Poids	*Source*
1	Flux inter-établissements industriels	40% des km eq VP[15]	*Routhier, 2002 Dablanc, 2009*
2	Grande distribution, centres commerciaux et franchises		
3	Commerces de proximités affiliées à une chaîne		
4	Petits commerces indépendants formels ou informels		
5	Marchés		
6	Livraisons des commerces de gros		
7	Livraisons des cafés, hôtels, restaurants		
8	Livraisons de la presse		
9	Logistique des pharmacies		
10	Services postaux	1% des km eq VP	*Patier, 2002*
11	Déménagements	1% des km eq VP	*Patier, 2002*
12	Livraisons de colis *B2C* ordinaires et express	NC[16]	*NC*
13	Livraisons à domicile (alimentaires et autres. hors colis)	2% des km eq VP	*Patier, 2002*
14	Déplacements d'achat des ménages	49% des km eq VP	*Patier, 2002*
15	Bâtiments et travaux publics	4% des km eq VP	*Routhier, 2002*
16	Gestion des déchets	3% des km eq VP	*Patier, 2002*

Le colis dans le système urbain : des enjeux multiples et essentiels

Nonobstant le manque de données solides quant à la place de la distribution des colis légers dans le transport de marchandises en ville, cette activité n'en demeure pas moins un enjeu essentiel pour les villes. Et ce, à plus d'un titre. Les cinq catégories d'enjeux définis par Boudouin et Morel pour le fret urbain – enjeu d'accessibilité, enjeux fonctionnels, économiques, sociaux et environnementaux– sont un cadre de pensée également utilisable pour la distribution urbaine de colis, à quelques spécificités près (Boudouin D., Morel C., 2002).

Le transport de marchandises en ville (TMV) est défini par Delaître comme un « système complexe » (Delaître L., 2008). Mais dans le système[17] urbain, le fret n'est qu'un élément dont, *a fortiori,* le segment du colis apparaît comme une composante. Le transport interagit avec des éléments économiques, sociaux, environnementaux, organisationnels, spatiaux, politiques, etc. qui sont autant d'éléments de sous-systèmes urbains.

[14] Nous étudions ici principalement la chaîne n°12 de livraison de colis légers *B2C* ordinaires et express et ponctuellement les chaînes n° 2, 3 et 4 qui représentent la livraison *B2B* de colis légers. Les livraisons et enlèvements externalisés à un opérateur spécialisé dans la livraison de colis sont au centre de la recherche.
[15] kilomètre équivalent véhicule particulier
[16] NC = non connu
[17] Il s'agit d'un tout composé de sous-systèmes et d'éléments aux relations multiples (boucles de rétroaction positives et négatives). Le système est dynamique. La ville comme système est composée d'un sous-système d'acteurs, d'un sous-système spatial et d'un sous-système de représentations (Moine A., 2006).

Les éléments du système urbain partagent l'espace public et l'espace rare de la voirie. Entre ces éléments peuvent se jouer, non pas à proprement parler des conflits d'usage comme le proposent Boudouin et Morel (Boudouin D., Morel C., 2002), mais plutôt des enjeux de partage de l'espace. Ils se traduisent par la congestion et l'encombrement de certaines voies à certains horaires, le stationnement illicite de VUL sur la voirie ou des VP (véhicules particuliers) sur les aires de livraison, des questions de sécurité des actions de déchargement/chargement, etc. Les pouvoirs publics sont un des garants de la bonne marche du système. Comme élément essentiel du système économique et du système de transport de la ville, la distribution urbaine de colis peut faire l'objet de décisions réglementaires de la part des acteurs publics ou privés pour en améliorer le fonctionnement harmonieux.

La distribution urbaine de colis est un enjeu économique tout à fait majeur pour les villes. Il en va tout simplement de l'approvisionnement des activités industrielles, commerciales et de services et ainsi du fonctionnement quotidien de la cité mais également de sa croissance à long terme. La distribution urbaine de colis peut apparaître comme un levier de survie ou de revitalisation des centres des villes moyennes et petites en France. Pour les métropoles et les grandes villes, à l'heure où compétition et attractivité sont les maîtres mots du développement urbain, un système de distribution défaillant peut affaiblir les performances urbaines d'une ville et entamer son image auprès des investisseurs (Boudouin D., Morel C., 2002 ; Anderson S., Allen J., Browne M., 2005). Des niveaux de congestion routière importants, de mauvaises conditions d'accès aux points de livraison du fait de l'absence d'espaces de livraison ou de leur utilisation abusive par les VP ou encore l'établissement de réglementations mal pensées peuvent réduire la productivité de la distribution urbaine.

Les flux de colis participent dans le même temps de la congestion urbaine qui l'entrave. Le TMV représente une part importante du trafic urbain : 15 à 25% des kilomètres dans une agglomération (en unité équivalent véhicule particulier) sont réalisés par le transport de marchandises (CERTU, 2013b). Toutefois, la présence des véhicules de transport de fret évolue dans la journée en fonction de créneaux horaires (Routhier JL., 2002). Le transport de marchandises dans les zones urbaines réalisé par des véhicules utilitaires légers (VUL)[18] est estimé par l'IFSTTAR et le LET à 4,7 milliards de kilomètres par an, soit 23,5% des 20 milliards de kilomètres par an en zone urbaine réalisés par le TMV. Même si les VUL sont utilisés par d'autres transports commerciaux (réparations, LAD-épicerie, services postaux, services publics, logistique pharmaceutique, etc.), la livraison urbaine

[18] Le VUL est un véhicule de moins de 3,5 tonnes de poids total autorisé en charge (PTAC) (camionnette, fourgon, fourgonnette, voiture de livraison, deux roues)

de colis est presque toujours effectuée à l'aide de VUL. En 2012, la part de VUL livrant des colis peut être estimée autour de 70%, soit plus de 3 milliards de kilomètre parcourus en zones urbaines par an en France et 16% des kilomètres annuels parcourus par le transport de marchandises en ville dans les agglomérations. Le colis est également distribué par des vélos, triporteurs et chariots ou encore des véhicules de plus de 3,5 tonnes. La dé-massification par le véhicule, rendue obligatoire, d'un point de vue fonctionnel, par le nombre de stops effectués lors d'une tournée de distribution, par la morphologie des rues des villes françaises ou encore par les restrictions prises par les villes (Savy M., 2014), conduit à une augmentation du nombre des véhicules de livraison sur la voirie et à son possible encombrement.

Les véhicules de distribution effectuent également des arrêts non autorisés, en double file ou sur le trottoir, qui , selon le CERTU, représentent 2/3 des arrêts de livraison sur la voirie publique (CERTU, 2013b). Il n'est pas rare que le chauffeur-livreur préfère s'arrêter au plus près de son client, quitte à être en infraction, plutôt que de faire quelques mètres depuis une aire de livraison protégée. Par la congestion, le segment du colis pèse sur la productivité des autres activités qui font l'attractivité urbaine, telles le transport de passagers, les activités de gestion urbaine, les activités touristiques, les échanges industriels et commerciaux, etc., avec lesquelles il partage la voirie et l'espace public urbain.

Le colis se trouve au centre des arbitrages immobiliers et des enjeux urbanistiques (Savy M., 2014). L'accessibilité des livreurs au lieu de livraison, la présence d'aires dédiées, la position des plates-formes hors et dans la ville, la disponibilité et le coût du foncier logistique, le développement d'un immobilier logistique de centre-ville, etc., sont autant d'enjeux de planification urbaine et d'aménagement de l'espace qui sont au centre de la gestion urbaine et qui intéressent directement l'activité de distribution de colis. Un phénomène de desserrement des activités logistiques, notamment de messagerie, a été mis en lumière dans les zones urbaines françaises depuis les années 1970 (Dablanc L., Rakotonarivo D., 2010 ; Andriankaja D., 2012). Les conséquences pour la *supply chain* du colis sont : un allongement du haut-le-pied[19], une multiplication des véhicules de livraison qui pèse sur le modèle économique et une augmentation des émissions de polluants et GES (Andriankaja D., 2012). Elles se traduisent notamment pour les villes par des effets directs comme une congestion renforcée sur les axes de pénétration des centres urbains, une augmentation des véhicules de livraison en concurrence avec les autres activités urbaines et des effets environnementaux locaux et globaux. Dans ce contexte, maintenir du foncier logistique

[19] Le haut-le-pied est la distance entre le point de départ de la tournée et le premier point de distribution et entre le dernier point de distribution et le retour à la plate-forme.

financièrement abordable et opérationnel dans les cœurs de ville ou en première couronne urbaine ou encore veiller à la définition d'aires de livraison sont des leviers de gestion pour les élus locaux. Les outils de la planification urbaine peuvent être mobilisés (Diziain D., Gardrat M., Routhier J-L., 2013).

Les enjeux sociaux liés au colis ne doivent pas non plus être négligés. Ils sont de plusieurs ordres. Une partie de l'économie locale, en termes d'emplois directs, repose sur le segment du colis : emplois moyennement à peu qualifiés de livreurs salariés d'une entreprise de messagerie ou sous-traitants du dernier kilomètre, emplois indirects et emplois de la branche logistique et transport. Ces emplois sont en outre peu ou pas délocalisables (Savy M, 2006). Il est toutefois difficile de quantifier cette réalité car le segment du colis n'est pas appréhendable par les catégories statistiques proposées en France.

Sécurité routière et accidents doivent être évoqués comme externalités de la distribution urbaine de colis. Les agents de la distribution urbaine de colis sont soumis à une pression quant au délai de livraison et à la réussite de la livraison – de nombreux sous-traitants sont rémunérés à la livraison – qui peuvent les conduire à des dérives au regard du Code de la Route (conduite à risque, excès de vitesse) ou du Code du Travail (dépassement du temps de travail autorisé, fatigue, etc.) (Dablanc L., 2009). Le chargement et déchargement, souvent en pleine voie en heures de pointe ou dans des situations inappropriées, sont potentiellement dangereux pour le livreur comme les autres acteurs dans son environnement direct. En tant que garant de l'intégrité de ces citoyens et de la sécurité de son territoire, la ville est alors être amenée à s'intéresser à la distribution urbaine de colis.

Même si le colis est une activité essentielle à la vie économique et sociale de la cité, elle est associée aux impacts environnementaux négatifs du fret urbain. Nous pouvons distinguer les enjeux environnementaux globaux du réchauffement climatique, qui font référence aux rejets de gaz à effets de serre – GES – des véhicules utilitaires, des enjeux locaux des pollutions locales, qui englobent les rejets de polluants locaux -oxyde azote NOx, dioxyde d'azote N02, hydrocarbures, dioxyde de soufre S02- et de particules fines des échappements des véhicules de livraison. S'y ajoutent également des enjeux sanitaires. Le TMV contribue pour 40% des émissions de NOx et 50% des émissions de particules du transport (Dablanc L., 2011 ; Dablanc L., 2009a). Si des efforts et progrès ont été faits en la matière, notamment sous l'impulsion des normes Euro, ils sont encore insuffisants. Plusieurs villes françaises ne respectent pas les normes européennes concernant les particules fines PM10 et les N0x (CERTU, 2013b). De plus, les transports en milieu urbain représentent entre 35% et 50% des émissions de GES dont 15% pour les seules marchandises (CERTU,

2013b). La distribution de colis est le plus souvent effectuée par des VUL (Savy M., Tenfiche S., 2014). Une étude réalisée par le Pays de Loire en 2008 sur le transport léger (c'est-à-dire en véhicule utilitaire léger) a montré qu'il est très présent dans la messagerie urbaine et effectue notamment beaucoup de sous-traitance sur le dernier kilomètre de distribution (41% du transport léger dans la région) (Observatoire social régional des Transports des Pays de la Loire, 2008). Les parcs de véhicule sont essentiellement constitués de gros utilitaires. Les fourgons de charge utile d'environ 900 kg représentent plus de 70 % du parc régional, les fourgonnettes de charge utile de 600 à 800 kg forment environ 20 % du parc, les voitures et deux roues représentent quant à eux moins d'un VUL sur dix (Observatoire social régional des Transports des Pays de la Loire, 2008). Même si certains acteurs du colis renouvèlent leur flotte pour des moteurs dits neutres – électriques, hybrides, ou gaz naturel de ville – ceux-ci restent encore majoritairement à moteur thermique. Le recours important à la sous-traitance pour effectuer le tout dernier kilomètre renvoie à des problématiques proches du compte propre où l'image du VUL est associée à des véhicules hors d'âge et polluants (Savy M., 2014).

En outre, la distribution de colis en ville est montrée du doigt pour sa participation à un ensemble de nuisances qui viennent diminuer la qualité de vie urbaine en altérant le cadre de vie des habitants : bruit, nuisances sonores et olfactives des pots d'échappement des véhicules de livraison. La problématique du bruit engendré par le TMV est double : le bruit des opérations ponctuelles de livraison et le bruit de la circulation. S'agissant des pollutions sonores, le colis est relativement plus discret que d'autres chaînes logistiques dans la ville, telle la grande distribution. En effet, la livraison de colis est souvent une livraison individuelle ou de quelques colis qui ne nécessite pas de monte-charge et autre transpalette (parfois un diable) qui peuvent produire de brefs épisodes sonores gênants. La distribution des colis est également moins matinale et presque toujours diurne donc moins susceptibles de générer des nuisances sonores ponctuelles. Toutefois le colis participe du bruit généré par la circulation. Rappelons que le TMV dans son ensemble génère une hausse du niveau sonore de 5 décibels (dB(A)) en moyenne durant les heures de pointe du matin, selon une enquête du LET réalisée à Bordeaux (CERTU, 2013b). Visuellement l'omniprésence de la fourgonnette ou du fourgon sur les trottoirs et dans les rues peut gêner les résidents. De plus, le paysage urbain, dont les citadins attendent qu'il soit agréable, s'accommode pour l'instant mal des attributs de l'activité logistique liée au colis : cartons, véhicules utilitaires, camions, etc.

Les villes vont de plus en plus être amenées à prendre conscience du rôle du colis dans le fonctionnement de leur territoire. Nombreuses sont les collectivités territoriales qui prévoient une augmentation du nombre de livraisons et donc de véhicules de livraison dans leurs rues, dans les années à venir car, en effet, le secteur économique du colis connaît une croissance soutenue.

1.1.3 La distribution de colis en France : un secteur économique dynamique

Quelques éléments chiffrés

En effet, nombre d'observateurs du monde postal, de la logistique et du e-commerce s'accordent sur le caractère porteur du secteur de la distribution de colis. Selon Paul-Marie Chavanne, PDG de Geopost, le segment du CEP connait une croissance plus forte que le produit national brut, contrairement à la corrélation historique entre PNB et industrie. Une croissance principalement tirée par l'essor du e-commerce *B2C*, notamment ces dernières années à l'international[20]. Nous proposons quelques chiffres pour étayer ces constats.

Le tableau 4 rassemble des éléments sur les volumes de colis distribués en France entre 2004 (date de la création de l'ARCEP) et 2012, tous les prestataires de distribution confondus, plus longue série que nous ayons pu reconstituer. Toutefois, ces données doivent être regardées avec précaution. Ce ne sont que des ordres de grandeur. En effet, la définition retenue par l'ARCEP pour proposer des estimations des volumes de colis n'englobe pas la totalité des acteurs du secteur. Pour le colis ordinaire, seuls les envois expédiés par les prestataires postaux et les filiales des entreprises de vente à distance sont considérés, excluant un certain nombre de petits acteurs que nous décrirons plus loin. D'autre part, l'autorité semble faire l'amalgame entre colis ordinaires et *B2C* alors que nous avons évoqué plus haut la convergence des exigences des particuliers et des entreprises en matière de livraison qui brouille la frontière *B2B/B2C*. En outre, l'ARCEP collecte les données des opérateurs titulaires d'une licence auprès d'elle et soumis à une obligation de réponse. Or le colis n'est pas soumis à autorisation. Certains acteurs du marché sont donc exclus de fait du périmètre de la collecte[21].

Les données publiées jusqu'en 2011 correspondent à une estimation du marché global du *B2C* calculée à partir d'informations de la FEVAD. Or, les données de la FEVAD ont une forte chance d'être elles-mêmes lacunaires puisqu'issues d'une collecte parmi les membres de la fédération[22].

Les données sur le colis express publiées par l'ARCEP proviennent de projections à partir de l'enquête SESP du Commissariat Général au Développement Durable. L'enquête produit un taux de croissance des volumes de l'express colis léger que l'ARCEP applique chaque année au volume de l'année précédente.

---

[20] « Parcel Locker developments in France », 2014, Mail and Express Review- Source La Poste

[21] « Ces données représentent uniquement l'activité des opérateurs autorisés sur le segment du colis de moins de 30 kg et en conséquence, ne constituent pas l'intégralité du marché de la distribution de colis en France. » (ARCEP., 2012)

[22] En France, en 2013, la FEVAD dénombre 138 000 sites actifs. Elle ne compte parmi ses membres que 800 sites actifs mais parmi les e-commerçants les plus importants. Source : FEVAD, 2014, Rapport d'Activité 2013/2014.

S'agissant de données sur les volumes de colis distribués en France, il n'est pas possible de distinguer les colis internationaux des colis nationaux.

Enfin, le marché du colis est un marché qui évolue très rapidement et est très concurrentiel. Il se prête mal à une telle photographie.

Tableau 4- Evolution des volumes de colis distribués en France entre 2004 et 2012 (en millions d'objet)
Sources : ARCEP, SESP, La Poste, FEVAD

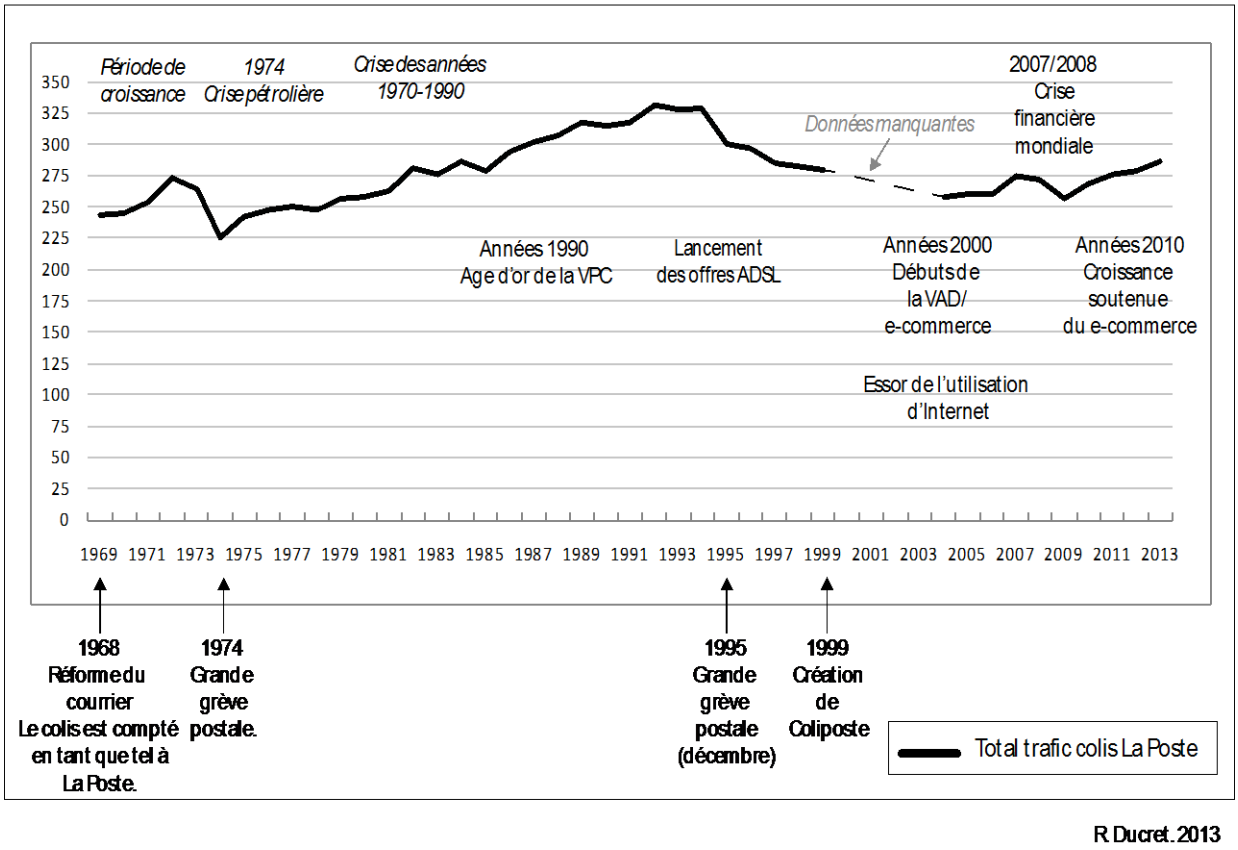
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Colis ordinaires	342	346	355	386	383	372	386	406	418	-
Colis légers express	260	260	300	312	302	328	354	374	382	-
Total colis ordinaires et express	602	606	655	698	685	700	740	780	800	-
Evolution annuelle des volumes de colis ordinaires et express	-	0,7%	8,1%	6,6%	-1,9%	2,2%	5,7%	5,4%	2,6%	-
Colis contre signature[23]	-	-	-	-	-	63	60	64	66	-
Total avec colis contre signature	-	-	-	-	-	763	800	844	866	-
Chiffre d'affaire du e-commerce (milliards d'euros)	6	8	12	16	20	25	31	38	45	51
Taux de croissance du chiffre d'affaire du e-commerce	-	33%	50%	33%	25%	25%	24%	23%	18%	14%

Ces réserves ainsi énoncées, en 2012, 866 millions de colis auraient été distribués en France, soit une augmentation des volumes à l'échelle nationale de l'ordre de 32% en 8 ans (tableau 4). L'évolution annuelle reste fluctuante et positive quoique l'année 2008 ait marqué le pas du fait de la crise économique.

Pour toucher du doigt une partie de l'évolution des volumes de colis en France, nous avons tenté de retracer l'histoire du colis à La Poste, acteur majeur de la livraison de colis légers. Le graphique de la figure 5 donne à voir les évolutions des volumes sous l'effet des cycles économiques et des mutations socio-économiques et technologiques de la distribution au sens large. Les cycles économiques, scandés par des crises financières et monétaires, font en effet fluctuer les volumes de fret transportés et donc de colis. Les infléchissements des années 1970 et 2000 sont ainsi bien visibles. Les périodes fastes de la vente par correspondance (VPC) et de l'essor du e-commerce donnent à voir des taux de croissance positifs des volumes. Ainsi, entre 1975 et 1995, la croissance

[23]Nous incluons les colis remis contre signature (qui appartiennent à la catégorie ARCEP « envois remis contre signature »- plis ou colis-), par différence avec les colis ordinaire remis sans signature

annuelle des volumes de colis distribués par La Poste a pu atteindre 8 à 9% selon les années et, entre 2010 et 2013, elle s'établit autour de 3%.



R Ducret. 2013

Figure 5- Evolution du volume des colis postaux (Coliposte et Branche Courrier) entre 1969 et 2013 (en millions d'objets)
Source : données La Poste

Des acteurs de la distribution du colis interrogés observent une augmentation des flux vers les particuliers sur leurs chaînes depuis 4 à 5 ans et une nette augmentation depuis la crise. Coliposte considère qu'entre 2009 et 2010, le marché du *B2C*, *C2C* et *C2B* a cru de 3,5% puis de 5,2% entre 2010 et 2011. Mais peu d'acteurs mesurent précisément le phénomène.

Il n'est pas possible avec les chiffres rassemblés de diviser clairement *B2C* et *B2B* par une distinction colis ordinaire et colis express tant les services aux particuliers et aux entreprises sont convergents. Certains acteurs interrogés estiment toutefois la répartition à 50-50 dans le marché français. Ainsi, la FEVAD estime que les colis du e-commerce (une grande partie du *B2C*) représentaient en 2013 entre 400 et 500 millions de colis[24].

[24] Source : S. Tomczak, Head of e-Logistics pour la Fevad, *in* Acteurs Urbains n°25, 2014.

Éléments d'explication du dynamisme du secteur du colis

L'essor du volume de colis est dû en grande partie au développement du e-commerce pour les particuliers (*B2C*) depuis 1995. Cette date marque les premières offres des fournisseurs d'accès à Internet pour les particuliers (Barba C., 2011). Le e-commerce ou commerce électronique est une forme de vente à distance (VAD) reposant sur l'utilisation d'Internet. La VAD regroupe également la vente par courrier et par téléphone, traditionnelles ventes par correspondance (VPC). Ordinateurs, *smartphones*, tablettes et télévisions servent de support de commande. Il est immatériel (achats de billets, musique, etc.) et matériel. La part du chiffre d'affaire du e-commerce sur le total du chiffre d'affaire de la vente à distance est passée de 46 % en 2004 à 92% en 2013. Le chiffre d'affaire du e-commerce (au sein de la vente à distance) est ainsi passé de 6 milliards d'euros à 51 milliards d'euros entre 2004 et 2013, avec une croissance annuelle à deux chiffres (tableau 4, figure 6).

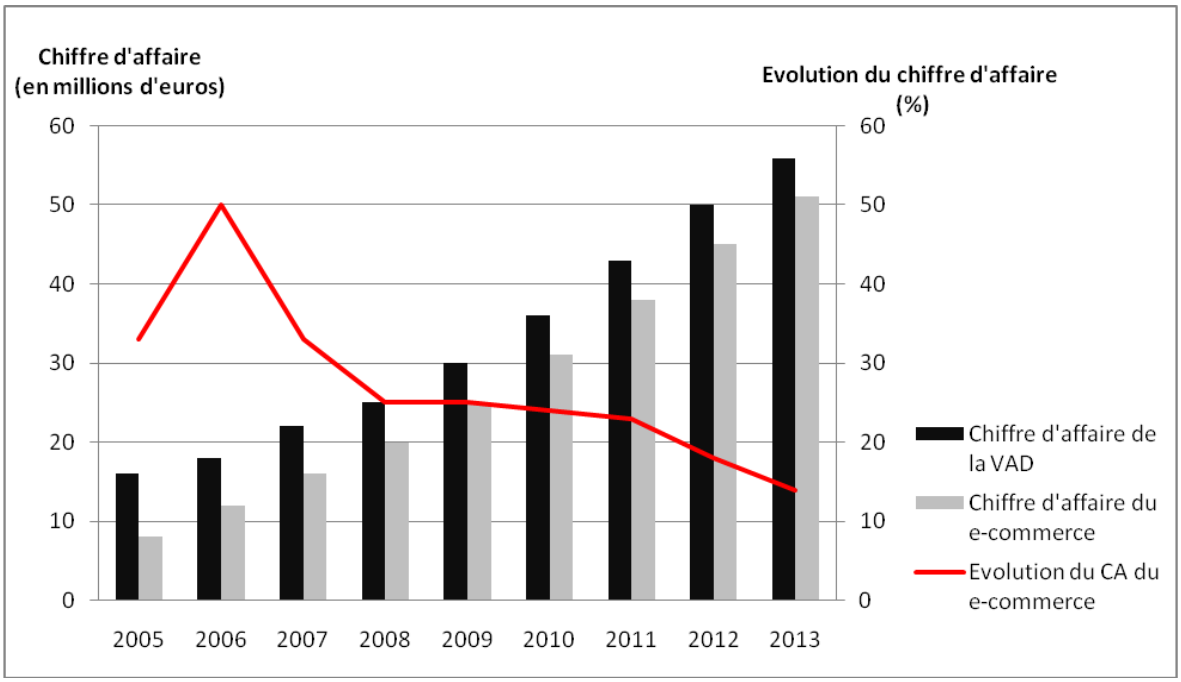


Figure 6- Chiffres d'affaire de la VAD et du e-commerce et évolution du chiffre d'affaire du e-commerce
Sources : Chiffres Clés 2006,2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 FEVAD

Pour certains acteurs du segment du colis et du e-commerce interrogés, l'essor du e-commerce permettrait uniquement un rattrapage des volumes au niveau de la période d'âge d'or de la vente par correspondance durant les années 1980-1990. Globalement, le volume de colis serait relativement stable. Il semblerait pourtant que le phénomène dépasse le simple effet de rattrapage tant cette habitude de consommation est désormais ancrée dans les habitudes d'achat des français à côté du commerce physique. Estimée à 0,05% du commerce de détail en 1999 (Patier-Marque, 2002)

puis à 4% en 2010 (Rapport d'information du Sénat, 2012), la part du e-commerce serait de 8 % (hors commerce de détail alimentaire) en 2013 selon la FEVAD, bien au-delà d'un secteur économique de niche, et une enquête auprès des professionnels du e-commerce envisage même 24% en 2020 (Moati P., Jauneau P., Lourdel V., 2010).

Le chiffre d'affaire apporte un éclairage sur le volume de colis transportés mais il ne doit pas être confondu avec lui. Cependant il est possible de tirer quelques conclusions relatives au colis en analysant d'autres marqueurs du e-commerce. En 2012, le nombre des français ayant acheté sur Internet s'établit à 63% (proportion de français ayant acheté au cours des 12 derniers mois précédent l'enquête), soit une progression de dix points depuis 2008 et deux points depuis 2010 (FEVAD, La Poste et Credoc, 2012). Ce chiffre atteint une certaine stabilité. Il traduit le nombre de portes à livrer. Chaque commande sur Internet ne comporte qu'un faible nombre d'objets, un à deux objets. Les envois sont presque toujours fractionnés. Actuellement la croissance du nombre de commandes par acheteur est tirée par une augmentation de leur fréquence : le nombre de transactions par personne et par an est passé de 9,8 en 2008 à 16 en 2012[25]. Ce faisant, l'augmentation de la fréquence s'accompagne d'une augmentation du nombre de livraisons (Ducret R., Durand B., 2012). Plusieurs auteurs ont montré que le développement du e-commerce a pour conséquence une augmentation de la mobilité intra-urbaine des marchandises globale (en tonne-kilomètre et véhicule-kilomètre) (Hesse M., 2002 ; Visser E.J., Lanzendorf M., 2004 ; Weltevreden JWJ., Rotem-Mindali O., 2009).

Les hypothèses quant à l'évolution des volumes de colis issus du e-commerce *B2C* sont contrastées. Pour plusieurs acteurs interrogés, la croissance du nombre de commandes, le développement du e-commerce transfrontalier et l'élargissement constant de l'éventail des produits en vente sur Internet devraient faire croître le nombre de colis par personne et par an. A l'image des marchés matures de l'Allemagne ou de la Grande Bretagne, où respectivement 60% et 71% des habitants ont acheté sur Internet durant les trois derniers mois précédent une enquête réalisée en 2013[26], la France est en train de rattraper son retard. A la même date, 44% des français ont commandé sur Internet contre 19% en 2006. D'autres observateurs tablent toutefois sur un ralentissement du e-commerce français dès 2013 et un report des mouvements hors hexagone grâce

[25] Source : Les chiffres clés 2013, FEVAD.
[26] Source : Eurostat, 2013 disponible sur <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=fr&pcode=tin00067&plugin=1> [Consulté le : 3 mai 2014]

aux expéditions en Europe ou à l'international[27]. En effet, les volumes internationaux sont en hausse. En 2011, le chiffre d'affaire total du e-commerce transfrontalier dans l'Union Européenne (physique et immatériel) était de 47 milliards d'euros sur un total pour le marché du e-commerce (sauf micro-entreprises) de 277 milliards d'euros (FTI Consulting, 2011). Ce chiffre est en croissance : en 2013, le total pour le marché e-commerce s'établit à 363 milliards d'euros[28]. Selon la Commission européenne, seuls 9% des e-consommateurs achètent hors de leurs frontières (même si les différences sont marquées selon les pays) mais cette part va augmenter dans les années à venir (Commission Européenne, 2012 ; FTI Consulting, 2011).

En ce qui concerne les colis à destination des professionnels, le volume est également en augmentation, quoique la crise ait eu pour effet un certain ralentissement. Ceci s'explique notamment par l'insertion du colis dans l'économie moderne qui repose sur un éclatement de la production, une mondialisation des échanges et le développement du Juste-à-Temps dans les organisations logistiques (Savy M., Burnham J., 2013). L'utilisation de cette méthode japonaise du Juste-à-Temps, conçue à l'origine pour l'industrie automobile, s'est répandue depuis les années 1980 à toutes les activités industrielles et ses principes irriguent les pratiques logistiques (Jaffeux C., Wieser P., Perret J-L., 2012). Les méthodes de production et de gestion en juste-à-temps mettent sous pression les flux et les stocks en réduisant ces derniers, en augmentant les rotations et fréquence de livraison, en accélérant les acheminements et conduisent notamment à un fractionnement des envois et une réduction de leur taille.

La remise en cause du modèle capitaliste fordien de la distribution de masse et de ses traductions spatiales - les supermarchés et hypermarchés de périphérie - passe par un retour vers le local et le commerce de proximité (Moati P., 2009) à travers les concepts de magasin de proximité ou mini-marchés (« Carrefour City », « Daily Monop », « Petit Casino », etc.), à l'image des *convenience stores* américains ou *konbini* japonais. Or, ces nouvelles implantations s'accompagnent d'une organisation logistique en flux tendus et des fréquences de livraisons fractionnées élevées – palettisées ou non- pour garantir l'achalandage des linéaires.

Les organisations logistiques de centre-ville sont également modifiées par la réduction des surfaces de stockage de tous les types de magasins et boutiques. En effet, l'immobilier commercial des villes est très onéreux et ce mouvement ne cesse de s'amplifier, contraignant les commerçants à réduire la surface de stockage pour concentrer à la vente la majorité de la surface du magasin

[27] Stéphane Langetelois, Directeur Général Délégué Production & Commercial d'ADS (Groupe Rakuten), *Supply Chain Magazine,* avril 2014.
[28] Source : Les chiffres clés 2013, FEVAD

(Menge J., Hebes P., 2011). Ceci conduit également à augmenter la fréquence des livraisons et à fractionner les réassorts et ainsi à augmenter le volume de monocolis transportés et livrés.

Alors même que le marché du colis est un élément clé de l'économie nationale et locale et que son maillon logistique final occupe une place essentielle dans les villes, ces sujets sont imparfaitement étudiés et connus par les recherches en logistique urbaine et la majorité des collectivités locales n'ont pas encore pris la mesure de ces sujets pour la gestion urbaine, même si la situation semble évoluer positivement.

1.2 Le marché du colis et la distribution urbaine de colis, des sujets imparfaitement saisis par la recherche en logistique urbaine

1.2.1 La distribution urbaine de colis, parent pauvre de la gestion urbaine

Pour mesurer l'intérêt des collectivités territoriales pour la distribution de colis et juger de son établissement comme sujet et objet à part entière de la gestion urbaine, il faut, dans un premier temps, analyser plus largement la prise en charge du fret urbain par les acteurs politiques urbains.

Dans les années 1970 et 1980, le transport de marchandises en ville est considéré par les pouvoirs publics français comme un « mal nécessaire » du système urbain. Les outils de planification et gestion urbaine s'emploient à favoriser les transports publics et la toute puissante voiture personnelle. Les véhicules de livraison et autres camions gênent la circulation et font l'objet de réglementations disparates visant à les éloigner des centres des villes, marquant le début du desserrement logistique dont les décisions politiques sont un des facteurs explicatifs (Patier-Marque, 2002). En outre, le TMV est considéré par les acteurs publics comme relevant du privé et du domaine des affaires, sphère autonome (Dablanc L., 2011 ; Lindholm M., 2013b). A l'inverse, le transport de personnes confronte immédiatement la collectivité aux questions de congestion, de pollution et d'efficacité des réseaux qui touchent les citoyens directement et en fait un enjeu politique.

Depuis une quinzaine d'années (le début des années 2000), la situation a pourtant changé : la logistique urbaine rentre progressivement dans les agendas politiques des collectivités françaises (surtout moyennes et grandes) à l'image d'un mouvement qui gagne également l'Europe (Cherrett T., et al., 2012 ; Diziain D., Gardrat M., Routhier J-L., 2013 ; Lindholm M., 2013a). Des villes *leaders* se sont distinguées en France à l'image de Paris, Monaco, La Rochelle ou encore Lyon dès le début des années 2000 (CERTU, 2007 ; Ripert C., Browne M., 2009). Quoique des progrès puissent encore être faits dans la compréhension et la gestion du fret urbain par les villes (Diziain D., Gardrat M., Routhier

J-L., 2013 ; Lindholm M., 2013a), un discours politique sur le TMV a émergé ainsi qu'une réelle demande de connaissances, de données et d'outils de la part des collectivités. Les indices sont nombreux. S'agissant de la demande de connaissances, la première initiative marquante est le démarrage du Programme National Marchandises en Ville en 1993 et les premières enquêtes marchandises du Laboratoire d'Economie des Transports (LET) entre 1994 et 1997 sous l'égide du Ministère des Transports et du PREDIT. La multiplication des ouvrages de vulgarisation de la connaissance des enjeux du fret urbain et de ses outils de gestion par des organismes de l'Etat tels le CAS (Centre d'Analyse stratégique), l'ADEME (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie) ou le CEREMA (Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement) (ADEME., FNE., 2010 ; CERTU, 2007, 2009, 2013b, 2013a, etc.) et, plus récemment, la création, en 2012, d'un club d'échange et de dialogue des « référents marchandises en ville » rassemblant les personnes chargées au niveau communal ou intercommunal de gérer les questions liées au fret urbain, témoignent d'une volonté de comprendre de la part des pouvoirs publics. Des programmes d'étude ou d'évaluation entre collectivités et universités renseignent également sur cette demande de connaissance et d'expertise que la recherche française développe depuis les années 1990. Colloques et conférences se chargent de disséminer l'information et proposent des espaces d'échanges entre entreprises et pouvoirs publics (Conférence Logistique urbaine de Nantes, Colloque FRELON à Paris, Recherche Internationales de la Recherche en Logistique et Supply Chain Management de l'AIRL, etc.).

Un discours politique a émergé parallèlement à ce premier mouvement. Des groupes d'influence politiques (Le Club du Dernier Kilomètre) ou encore l'inscription des questions de TMV à l'agenda de structures proches du politique (GART – Groupement des autorités responsables de transport, Association Centre-Ville en Mouvement) en sont des marqueurs, tout comme certains documents (Centre d'analyse stratégique, 2012 ; DRIEA, 2012 ; Région Ile de France, 2011). Parallèlement, des associations de professionnels de la logistique tels la FNTR, AFILOG (association représentant les métiers de la *supply chain* et de l'immobilier logistique) ou l'ASLOG (Association de la Supply chain et de la LOGistique) organisent des colloques ou proposent des publications à destination des collectivités locales pour témoigner de l'importance de leurs activités et faire connaître leur métier de manière à développer le dialogue public-privé et orienter les décisions politiques nationales et locales (Savy M., 2014).

Les documents de planification rendent compte également des étapes de cette construction d'un intérêt pour le TMV. En 1996, avec la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie (LAURE), l'Etat a posé les premières pierres de l'édifice législatif concernant la logistique urbaine : la problématique des marchandises en ville est ajoutée au Plan de Déplacement Urbain (PDU) né de la

LOTI (Loi d'Orientation sur les Transports Intérieurs) de 1982. Le plan de déplacement urbain est un outil de planification de la mobilité à l'échelle des agglomérations françaises. En 1996, outre une définition de sa procédure d'élaboration et l'établissement de son caractère obligatoire pour les collectivités de plus de 100 000 habitants, il s'enrichit d'un volet fret urbain qui doit veiller à organiser les conditions de l'approvisionnement de la cité. Parmi les orientations sont inscrites la réduction de l'impact sur la circulation et sur l'environnement du transport et de la livraison des marchandises. La Loi Solidarité et Renouvellement Urbain (SRU) de 2000 en a ensuite précisé les modalités de prise en compte et les a étendues à d'autres documents de planification tel le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT). La loi d'engagement national pour l'environnement ou « Grenelle II » du 12 juillet 2010 a depuis confirmé ces dispositions (Dablanc L., 1998 ; CERTU, 2001, 2012).

En tant qu'élément du système logistique urbain, le colis a pu pâtir de la même indifférence montrée à l'égard du fret urbain. Cependant il est plus tôt apparu comme objet d'intérêt de la part des pouvoirs publics. Il est, avec la logistique de la grande distribution (médiatisée en ville par les poids-lourds) ou encore la gestion des déchets, une des portes d'entrée principales vers les sujets de logistique urbaine. Dans certaines villes, il peut même médiatiser auprès des acteurs politiques des questions liées plus largement au fret urbain. Car le colis est visible dans les rues par les véhicules de livraison, les embouteillages éventuellement causés, les cartons dans ou devant les magasins du centre-ville et le coup de sonnette du livreur chez l'habitant. Le colis attire l'attention des élus qui sont conscients du développement du e-commerce qui indirectement peut entraîner des recompositions de leur centre-ville. Ils savent que le colis est devenu un objet logistique de la vie quotidienne tant le e-commerce est ancré dans les habitudes d'achat de leurs concitoyens.

Qu'il s'agisse de la mise en place d'un ELU, à l'exemple des CDU (centre de distribution urbain) de La Rochelle, Monaco ou plus récemment Saint Etienne; de l'établissement de petits espaces logistiques de centre-ville dans des parkings souterrains, à l'image de Chronopost à Paris et Deret à Lyon ; de questionnements sur des espaces logistiques de proximité, à l'image de la conciergerie de quartier ou bien encore de l'aménagement de nouveaux quartiers pour répondre à la demande des particuliers en matière de e-commerce et faciliter la livraison par le prestataire, un grand nombre d'actions concrètes ou d'expérimentations menées par les collectivités locales françaises depuis le début des années 2000 sont tournées vers la logistique du colis (Patier-Marque, 2002 ; Boudouin D., 2006).

Malgré une prise en charge tardive et progressive du TMV par les collectivités locales françaises, le colis fait l'objet d'un intérêt croissant et d'actions de la part des politiques. Dans le

domaine académique, les recherches en logistique urbaine ont peu abordé la distribution de colis et le marché du colis comme des thèmes précis. Le colis apparait comme relativement mal circonscrit et connu au sein du TMV.

1.2.2 La logistique du colis, parent pauvre de la recherche en logistique urbaine

Globalement, la messagerie (et *a fortiori* la distribution de colis légers) et le marché du colis ont peu été traités comme thèmes de recherche. En tant qu'élément essentiel des chaînes logistiques de l'économie moderne, le colis fait l'objet d'un intérêt plus ou moins approfondi de la part des sciences du management et du *supply chain management*, de l'économie des transports ou encore de la géographie des transports (Rodrigue J.P., Comtois C., Slack B., 2006 ; Dornier P-P et Fender M., 2007 ; Pimor Y., Fender M., 2008 ; Jaffeux C., Wieser P., Perret J-L., 2012 ; Savy M., Burnham J., 2013). Toutefois ces ouvrages n'entrent pas ou peu dans le détail de l'organisation de cette activité, de ses acteurs, de ses outils et enjeux mais permettent plutôt de replacer les évolutions du secteur du colis dans le contexte plus large de la mondialisation des échanges ou des évolutions de la logistique.

Des recherches académiques plus précises sur la messagerie ont été menées en France, en Europe et dans les pays développés. Nous ne traiterons ici que de la fin des années 1990 et du début des années 2000, le secteur ayant évolué très radicalement à partir des années 1980 avec le développement de l'express. En France, les auteurs s'intéressent aux effets des mutations à l'œuvre dans la messagerie sur, d'une part, l'organisation spatiale et technique des réseaux de messagerie (Beyer, A., 1999 ; Beyer A., 1999) et d'autre part, les positionnements stratégiques des entreprises et les services proposés en s'efforçant de bâtir une typologie claire des messageries (express, rapide, classique, etc.) émanant de ces évolutions (Conférence européenne des ministres des transports, 1996 ; Durrande Moreau A., Erhel D, 2008 ; Dupeyron M., 2000 ; Branche F., 2006). En Allemagne, une littérature assez importante existe sur le secteur du CEP, *Courier, express and parcel sector*, qui regroupe les coursiers, expressistes et messagers légers (Menge J., Hebes P., 2011 ; Kunkel, et al., 2010; DHL, 2008 ; Gruber J., Kihm A., Lenz B., 2013). En Europe, notamment au début des années 2000 suite à la libéralisation du marché postal, les évolutions du marché du colis, les stratégies des acteurs et les recompositions des entreprises de messagerie et courrier-colis sont interrogées aux échelles nationales, européennes voire internationales (Nivot M-L, Ledu E., 2005 ; ITA Consulting, WIK Consult, 2009). Parmi les dernières évolutions qui interrogent le segment du colis, l'ère du « digital » ou le e-commerce *cross border* et l'établissement d'un marché européen du e-commerce sans couture font aussi l'objet de quelques documents (Dyer J., 2010 ; FTI Consulting, 2011 ;

Commission Européenne, 2012 ; Crew M., Brennan T., 2014). Parallèlement à cette littérature managériale sur le secteur du colis, des articles techniques concernant notamment l'optimisation de tournées, la création d'un nouveau service et la mise en place d'une nouvelle organisation associée, la modélisation d'un nouveau réseau de distribution, etc. font l'objet d'une littérature assez importante en économie, ingénierie, mathématique et modélisation (Ko C-S., Min H., Ko H-J., 2007 ; Kunkel M., et al., 2010 ; Menge J., Hebes P., 2011 ; Miyatake K., Nemoto T., 2013). Le mode de transport utilisé (Maes J., Vanelslander T., 2012 ; Gruber J., Kihm A., Lenz B., 2013) ou encore la localisation des plates-formes de distribution (Azevedo S., Ferreira J., 2010 ; Dablanc L., Rakotonarivo D., 2010) sont des sujets également traités.

Toutefois, quelques typologies des acteurs de la messagerie urbaine ont été esquissées par plusieurs chercheurs français dès le début des années 2000 (Gratadour JR., 2001 ; Patier-Marque, 2002 ; Patier D., Alligier L., Bossin P., Perdrix A., 2002), nous permettant ainsi d'avoir un certain recul sur l'évolution du secteur. De plus, les recherches s'intéressant à la logistique du dernier kilomètre comme « verrou » des nouvelles formes de consommation recoupent à certains égards nos questionnements en replaçant la messagerie de colis au centre du système complexe de la distribution (Kessous E., 2001 ; Esser K., Kurte J., 2005 ; Durand B., 2010). Cependant, les travaux qui se proposent d'évaluer les performances de différentes solutions de livraison à domicile ou hors domicile (Punakivi M., Yrjölä H., Holmström J., 2001 ; Esser K., Kurte J., 2005 ; Russo F., Comi A., 2010 ; Boudouin D., 2011 ; Gevaers R., Van de Voorde E., Vanelslander T., 2011) ne se penchent pas suffisamment sur les acteurs de la messagerie urbaine. A l'image des nombreux rapports glosant sur les solutions innovantes et expérimentations en logistique urbaine, toutes ces études délivrent seulement entre les lignes un panorama de la messagerie. Elles apportent toutefois un éclairage non négligeable sur les performances économiques et environnementales de l'offre de services de livraison.

L'état de l'art académique, somme toute assez lacunaire et ponctuel sur notre objet d'étude, peut être avantageusement complété par des articles de la presse professionnelle dont l'abondance permet de bien saisir les évolutions en cours et très rapides du secteur que la recherche peine à analyser en temps réel, ou encore les nombreuses études de marché proposées, à prix d'or, par des bureaux d'étude ou cabinets de conseil.

La littérature académique sur le segment du colis se positionne rarement explicitement dans le cadre plus large des enjeux de la logistique urbaine, quand bien même la distribution de colis tient une place essentielle dans les activités de la cité.

Toutefois, la filiation des études sur le secteur du colis avec le champ de la logistique urbaine est plus claire dans les articles scientifiques parus ces toutes dernières années (Menge J., Hebes P., 2011 ; Gruber J., Kihm A., Lenz B., 2013 ; Maes J., Vanelslander T., 2012 ; Miyatake K., Nemoto T., 2013). Le champ de la logistique urbaine commence à s'intéresser au colis comme thème de recherche précis, davantage que comme toile de fond de son propos, posture qui nous semble avoir dominé jusqu'alors.

Revenons tout d'abord sur la naissance et l'épanouissement du champ de recherche de la logistique urbaine. Les premières sources d'informations, enquêtes et relevés de données sur le TMV, quoiqu'orientés très fortement vers les camions et fortement lacunaires, datent des années 1960 et 1970, notamment aux Etats Unis, au Canada, en Australie mais également en Europe et au Japon, à destination des grandes villes (Dablanc L., 2011). Tous les auteurs ayant proposé un état de l'art des recherches en logistique urbaine considèrent ensuite que les années 1980 et le début des années 1990 ont été marqués par un net ralentissement de la production de données et de la connaissance partout dans le monde, alors que le transport de personnes et la question des transports en commun sont passés sur le devant de la scène académique (Ogden KW., 1992 ; Woudsma C., 2001 ; Dablanc L., 2011). La fin des années 1990 et surtout le début des années 2000 marquent pour certains un renouveau des études du fret urbain, pour d'autres le vrai démarrage et développement de ce champ de recherche (Woudsma C., 2001 ; Routhier JL., Dufour JG., Patier D., 2006 ; Dablanc L., 2011). En France, le fret urbain prend effectivement son essor en tant que discipline de recherche au milieu des années 1990, après la redécouverte des travaux initiaux des années 1970, dans le sillage du Programme National Marchandises en Ville du PREDIT et des premières enquêtes marchandises en ville réalisées à Bordeaux, Marseille et Dijon entre 1993 et 1997 (Dablanc L., 1998 ; Patier-Marque, 2002 ; DRAST, LET, 2000 ; Routhier JL., Dufour JG., Patier D., 2006).

Depuis les années 1990, la connaissance sur le fret urbain s'est améliorée, notamment dans les pays développés où des enquêtes systématisées et sur le long terme ont pu avoir lieu, comme en témoigne la quantité de données recueillies (Dablanc L., 2011, 2009), quantité qui ne cesse d'augmenter. Pour de nombreux auteurs, les données restent insatisfaisantes par leur nombre encore trop restreint, leur caractère ponctuel ou encore par leur faible standardisation qui en freine l'exploitation (Cherrett T., et al., 2012 ; Lindholm M., 2013a ; Gonzalez-Feliu J., Ambrosini C., Routhier JL., 2012). La production scientifique a également explosé ces quinze dernières années comme en témoigne le nombre de publications scientifiques, d'enquêtes, guides, conférences et *proceedings*, etc. (Savy M., 2014). Lindhlom présente par exemple une partie de cette littérature orientée vers le fret urbain durable et en constate une forte augmentation depuis 10 ans (Lindholm M., 2013b).

Le TMV a été défini de multiples manières depuis les années 1970 et la première définition de Hicks en 1977 (Lindholm M., 2013b). Il peut être défini par ses objets de recherche, les *supply chains* dans la ville (Routhier JL., Dufour JG., Patier D., 2006). L'amélioration de la connaissance du sujet a engendré des définitions plus précises mais c'est également le point de vue choisi par le chercheur et le problème étudié qui en dictent le contenu (Lindholm M., 2013 ; Ogden KW., 1992 ; Taniguchi E., 2001 ; Routhier JL., 2002 ; OCDE, 2003 ; Dablanc L., 2011, etc.). Une trop grande précision, et donc l'exclusion d'un certain nombre de chaînes logistiques, fait perdre en compréhension de la complexité à l'œuvre dans l'espace urbain (Taniguchi E., Thompson, R.G., Yamada, T., Van Duin, R., 2001 ; OCDE, 2003 ; Dablanc L., 1998). C'est pourquoi nous préférons nous appuyer sur les définitions plus larges et simples de Ogden ou Routhier (Ogden KW.[29], 1992 ; Routhier JL[30]., 2002). La définition relativement large de Dablanc[31], qui mentionne spécifiquement les livraisons et enlèvements à destination des entreprises et également des particuliers en citant clairement pour ces derniers les livraisons à domicile, correspond plus précisément à notre objet d'étude dès lors que ces objets sont contenus dans un colis léger (Dablanc L., 2011). Pour la recherche française, le terme de « logistique urbaine » traduit l'intégration plus forte du TMV dans le système urbain et la planification urbaine et sous-entend une réflexion plus transversale sur le transport et la mobilité dont le fret n'est qu'une composante (Routhier JL., 2002). Le TMV peut être également défini selon ses objectifs, à l'image de la définition de la *city logistics* proposée par Taniguchi[32] et centrée sur l'optimisation de la logistique et du transport (Taniguchi E., Thompson, R.G., Yamada, T., Van Duin, R., 2001). Ce champ de recherche regroupe de nombreuses thématiques que nous pouvons classer autour de différents objectifs en trois grands groupes : comprendre et analyser le système du fret urbain, optimiser et rendre efficient et durable le TMV, intégrer le fret urbain à la planification urbaine et à l'agenda politique. Modélisation, évaluation, simulation, étude de cas, enquêtes, entretiens sont autant de démarches utilisées.

---

[29] « *It includes the movement of things (as distinct from people) to, from, within, and through urban areas* » (Ogden K.W., 1992, 14)

[30] « Ce point de vue nous amène donc à considérer comme procédant du transport de marchandises en ville plusieurs composantes distinctes selon une typologie des flux qui permette de rendre compte, de la manière la plus simple possible, de l'ensemble des grandes fonctions d'échange dans les villes. Le transport de marchandises en ville sera donc considéré comme concernant tous les déplacements dont l'usage (choix du mode, trajet emprunté) est motivé par un déplacement de biens ou de matériaux ».(Routhier JL., 2002, 6)

[31] "(…) *the definition of urban freight includes all goods movements generated by the economic needs of local businesses, that is, all deliveries and collection of supplies, materials, parts, consumables, mail and refuse that businesses require to operate. It also includes home deliveries by means of commercial transactions*." (Dablanc L., 2011, 13)

[32] "*The process of totally optimizing the logistics and transport activities by private companies in urban areas while considering the traffic environment, traffic congestion and energy consumption within the framework of a market economy* "(Taniguchi E., Thompson, R.G., Yamada, T., Van Duin, R., 2001, 2)

Le colis n'est pas un objet de compréhension privilégié de la logistique urbaine. Même si les recherches sur des sujets connexes comme le e-commerce (Taniguchi E., Kakimoto Y., 2003 ; Visser E.J., Lanzendorf M., 2004 ; Esser K., Kurte J., 2005 ; Gonzalez-Feliu J., Ambrosini C. et Routhier JL., 2012) ou les centres de distribution urbain (Boudouin D., 2006 ; Morana J., Gonzales Feliu J., Semet F., 2014, etc.) se sont développées ces dernières années ; le colis n'y est pas étudié de manière approfondie. Les flux d'approvisionnement des commerces et des entreprises, flux inter-entreprises, portés pour partie par la chaîne logistique du colis léger sont prédominants dans la recherche en logistique urbaine (Taniguchi E., Thompson R., 2011, 2013). Ils sont étudiés par la quantité de biens échangés ou le nombre de mouvements mais le contenant des flux – le colis – n'est pas ou peu appréhendé. Le colis y est majoritairement une toile de fond ou un présupposé dont les chercheurs s'emploient à optimiser les chaînes, à penser d'autres organisations logistiques ou d'autres moyens de transport sans avoir au préalable cerné précisément sa nature, ses mutations et ses enjeux. Les présentations détaillées du secteur du colis sont rares (Menge J., Hebes P., 2011 ; Miyatake K., Nemoto T., 2013 ; Gruber J., Kihm A., Lenz B., 2013).

1.2.3 Proposer une étude détaillée de la distribution urbaine de colis en France

Dans ce contexte paradoxal où le colis, malgré un rôle important dans le fonctionnement du système urbain et une place prépondérante au cœur des enjeux et problèmes du TMV, est peu appréhendé de façon précise par la recherche, nous souhaitons proposer un état des lieux renouvelé et détaillé de la distribution de colis en France. Cette étude est le premier apport théorique de la thèse au champ de la logistique urbaine et du transport.

En effet, c'est un sujet que la communauté scientifique du fret urbain aurait des bénéfices à mieux comprendre pour favoriser un dialogue fertile entre acteurs privés et pouvoirs publics mais également pour proposer à cette industrie des solutions de distribution ou des outils d'optimisation plus efficients.

Replacée dans le contexte de la thèse en entreprise, cette étude va permettre également à La Poste de se positionner précisément dans un secteur qui évolue très rapidement.

L'objectif premier de cette étude est d'apporter des éléments de compréhension de l'évolution des acteurs de la distribution de colis en ville en France et de la structuration du marché du colis. A l'issue de l'étude, nous serons capables de fournir un panorama renouvelé des acteurs de la distribution de colis et une image dynamique du secteur de la livraison de colis en ville.

Il s'agit de faire émerger les grands traits caractéristiques du secteur de la distribution de colis en ville tout autant que ses spécificités. Nous attachant à caractériser les différents acteurs et entreprises qui composent le secteur, nous envisageons les éléments de convergence et de divergence de leurs stratégies et de leur organisation logistique. Le jeu des acteurs et les relations de pouvoir entre les entreprises sont étudiés (sous-traitance, partenariat, etc.). Nous menons également une analyse du métier de la distribution de colis sur le dernier kilomètre urbain : structuration des services de distribution de colis en ville, organisations logistiques et modes de transport de chaque acteur sont comparés. Le degré d'innovation est également questionné. L'inscription spatiale de ses stratégies et organisations dans les villes et les effets des contraintes urbaines font l'objet d'une attention plus particulière.

Pour plus de clarté, la méthode de l'étude, la revue de littérature préalable, le panel des acteurs interrogés et sa représentativité, le questionnaire élaboré et la grille d'analyse ont été placés en Annexe 1 de ce manuscrit. Les chapitres 2 et 3 se concentrent sur les résultats de cette étude.

Le marché du colis et la distribution urbaine de colis, quoiqu'essentiels à l'économie moderne, dont ils sont les réceptacles des mutations, et essentiels pour la ville, sont des objets imparfaitement saisis par la recherche actuellement. C'est pourquoi nous nous proposons dans les deux chapitres suivants de cette première partie d'en approfondir la compréhension par la présentation des principaux résultats d'une étude sur la distribution urbaine de colis en France.

Chapitre 2. Le segment de la distribution de colis en ville : des familles d'acteurs en recomposition rapide

Le segment de la distribution de colis légers en zone urbaine se structure comme un segment spécifique (mais non pas autonome) au sein de la messagerie de colis. Il s'articule autour de stratégies, de services et d'organisations logistiques communes qui répondent aux enjeux d'une livraison dans un milieu contraint, la ville. Les acteurs qui composent ce sous-segment urbain de la messagerie doivent faire face à de profondes et rapides mutations du contexte économique, logistique, social et réglementaire à toutes les échelles. Défis et mutations qui expliquent les recompositions de ce segment (2.1).

Il est possible de proposer une typologie des acteurs du segment de la distribution urbaine de colis entre « héritiers » – acteurs de la messagerie présents en ville de longue date et qui doivent s'adapter à ses évolutions – et « nouveaux entrants » de la distribution aux profils résolument urbains et innovants qui se saisissent des opportunités d'un marché en profondes mutations (2.2).

2.1 La distribution de colis, un segment autonome d'une messagerie en recomposition

2.1.1 Les facteurs macroscopiques responsables des mutations de la messagerie

L'écosystème dans lequel est insérée la messagerie de colis subit de profonds et rapides changements qui obligent cette dernière à se recomposer.

La « nouvelle révolution commerciale » et la figure du destinataire

Parmi les nombreux facteurs d'ordre macroscopique, la « nouvelle révolution commerciale » amorcée durant les années 1980 en France, qui traduit l'adaptation des pratiques de consommation des français à un « capitalisme immatériel » et à une société post-moderne (Moati P., 2011), a fait émerger depuis une dizaine d'années de nouveaux modes d'achat des consommateurs. Ceux-ci bouleversent la distribution urbaine en faisant peser des enjeux organisationnels et logistiques sur la livraison des colis en zone urbaine. Les tendances transversales de la révolution commerciale peuvent être résumées par la figure centrale du client, un besoin accru de personnalisation, le

triomphe d'une économie servicielle ou le règne du temps et de l'espace du loisir sur ceux de la corvée au cœur d'une mobilité urbaine multiformes (PIPAME, 2009a ; Moati P., 2009, 2011 ; Gasnier A., 2007). Elles sont en outre marquées par une désaffection des consommateurs pour la grande distribution malgré les stratégies de « réenchantement » et de personnalisation mises en place par les distributeurs (Moati P., 2009). S'exerce alors un double mouvement au profit, à la fois, des commerces de proximité et de l'achat en ligne.

L'utilisation renforcée des NTIC à toutes les étapes du processus d'achat, « électronisation » des fonctions commerciales (Rallet A., 2001) et l'avènement d'un nouveau canal de vente de détail par Internet appelé e-commerce ont également renouvelé le commerce traditionnel et réinventé la vente à distance. La percée de l'achat mobile (via le *smartphone*) ou encore l'utilisation d'autres périphériques, comme la télévision connectée, se présentent comme de nouvelles tendances que les enseignes et les professionnels de la logistique doivent surveiller de près. De plus, à la croisée du commerce physique et du commerce virtuel, se dessinent les comportements multicanal et cross-canal du consommateur. Il s'agit de l'utilisation des différents canaux de distribution en synergie pour toutes les étapes du processus d'achat – information, commande, livraison, retrait, SAV, etc. – (Poirel C., Bonet Fernandez D., 2008). Ce phénomène d' « hybridation » des différents canaux de distribution et d'achat constitue un enjeu majeur pour les années à venir (Rallet A., 2005) qui va venir déborder l'acte d'achat pour interroger également la livraison. En effet, ce phénomène se traduit par une multiplication des points de stockage et d'achat (du plus classique : l'entrepôt, le magasin, la boîte à lettres, le relais ; au plus nouveau : le comptoir de retrait *click and collect*, la consigne, etc.) qui exigent une gestion intelligente des flux de livraison entre ces espaces, et vers le destinataire. La livraison devient protéiforme.

Dans le même temps, le besoin de proximité et de praticité des consommateurs, dans un contexte de pressions environnementale et énergétique, fait naître des stratégies de retour vers le centre-ville de la part des enseignes de la grande distribution (PIPAME, 2009a ; Moati P., Jauneau P., Lourdel V., 2010) ou encore des nouveaux concepts de livraison tels les points-relais et les consignes automatiques.

Ces nouveaux modes d'achat s'accompagnent d'une demande logistique renouvelée et qui se complexifie. Les maîtres mots sont désormais rapidité, facilité et fiabilité de la livraison ou encore proximité, qu'elle soit spatiale ou temporelle. La commande sur Internet désynchronise ou propose une nouvelle synchronisation de la chaîne logistique – commande, préparation de commande, livraison – dans laquelle le délai de livraison tend à être toujours plus court. La livraison doit être aisée et sans rupture sur le modèle de l'expérience d'achat sans couture proposée par Internet, du click initial de la souris au règlement de la commande. Les nouveaux modes d'achat se traduisent par

une fragmentation des envois, une augmentation du nombre de colis expédiés et des fréquences qui font pression sur les organisations logistiques, de la chaîne de tri au véhicule de livraison.

Recevoir un colis est devenu en quelques années un non-évènement et bien plus une commodité dans la pratique d'achat des particuliers. Autrefois tirée par le *B2B*, la livraison des colis ne peut plus ignorer le destinataire-particulier. Et, fait nouveau et notable, ce destinataire influence également beaucoup la livraison, voire impose son choix.

Certaines évolutions du secteur du colis sont dictées par la convergence (similarité) grandissante des besoins et exigences logistiques des particuliers et des professionnels vis-à-vis de la vitesse de livraison, de la qualité de service et de la fiabilité (Ducret R., 2013). Les acteurs rencontrés ont illustré et expliqué ce phénomène. Ainsi, un dirigeant de Coliposte[33] explique que les flux bien différenciés de *B2B* et *B2C* sont en train d'évoluer vers une certaine similarité qui place en bonne position un acteur présent sur les deux activités. Globalement, le niveau d'exigence de la demande augmente. Les prestataires de la distribution pouvaient proposer il y a encore quelques années des services différenciés en fonction du destinataire dans le cadre d'une division traditionnelle de la messagerie (de l'express garanti et suivi pour les professionnels et du colis ordinaire en 48h ou 72h pour les ménages). Mais les consommateurs sont devenus aussi exigeants que les entreprises, notamment en ce qui concerne la vitesse et la précision de la livraison, le délai se réduit et la fiabilité est surveillée de près, rapprochant les attendus de ceux des entreprises. Ainsi, les différences entre messageries express et ordinaire sont progressivement gommées. Les acteurs du colis se doivent alors de proposer des organisations logistiques et des services pour livrer avec succès leurs deux types de clients avec le même niveau de qualité.

De plus, si les acteurs de l'express ont été longtemps associés presque uniquement aux entreprises, ils doivent actuellement compter avec un nombre croissant de consommateurs individuels à livrer. Les clients traditionnels des expressistes du colis ont commencé à développer leur activité sur Internet à destination, non plus seulement des entreprises, mais également des particuliers et ce, en complément de leurs activités traditionnelles. Cet élargissement des aires de marché (Savy M., 2008) se traduit par une augmentation des flux *B2C* sur des chaînes quasi exclusivement *B2B*. Ainsi, Chronopost en 2012 faisait état d'une croissance de 10% en volume, très majoritairement due aux flux *B2C,* quand DHL expliquait que la répartition classique de ses activités (90% *B2B* et 10% *B2C*) était en train d'évoluer en défaveur du *B2B* et de monter à 20% pour le *B2C*. L'exemple d'Exapaq est identique : entre 2010 et 2012, les flux *B2C* seraient passés de 5 à 10%[34]. Or,

[33] Source : entretien Coliposte, juin 2012
[34] Sources : entretiens Chronopost, DHL, Exapaq, mai et août 2012, mai 2013.

livrer le consommateur final est bien plus difficile que livrer une entreprise ou un professionnel. Les échecs de livraison sont plus nombreux et obligent à une mise en instance[35] ou une seconde livraison coûteuses, les zones résidentielles sont plus contraintes que les zones industrielles du point de vue de la livraison, les chargements ne sont pas toujours optimisés, etc. Les prestataires de la distribution doivent donc adapter leurs organisations logistiques pour réussir les deux types de livraison.

Autres facteurs d'explication

Un autre élément de compréhension des mutations de la messagerie réside dans la croissance du e-commerce transfrontalier (FTI Consulting, 2011 ; ACSEL, 2012). Pour les acteurs de la distribution de colis, ce relais de croissance est également un défi. La livraison est identifiée comme le goulet d'étranglement du e-commerce *cross-border.* Les prix, la qualité de service, le suivi et l'information au destinataire ainsi que la gestion des retours doivent être également améliorés. L'objectif est de proposer une livraison sans couture qui prenne en compte les différentes réglementations des pays traversés et harmonise technologies et techniques. En outre, le potentiel économique de ce marché unifié n'a pas échappé à la Commission européenne qui a lancé en 2012 une consultation pour évaluer l'opportunité d'une régulation européenne de la livraison des colis, bientôt suivie dune feuille de route en novembre 2013[36]. La Commission européenne a pour objectif d'améliorer la fiabilité et la qualité de la livraison aux particuliers et d'agir sur le prix et l'information, de proposer des solutions de livraison du dernier kilomètre standardisées, de promouvoir l'interopérabilité des outils entre les différents acteurs du marché, de standardiser le contenant colis, etc. (Commission Européenne, 2012 ; WIK-Consult, 2014). Les conséquences pourraient être nombreuses pour les messagers.

Des facteurs d'ordre démographique et social jouent également un rôle moteur dans l'évolution de la messagerie de colis en renforçant la demande de livraison (OCDE, 2003). Les structures familiales françaises évoluent (nombre et structure de ménages). Nous observons un phénomène d'atomisation de la famille nucléaire dont le modèle dominant est remis en cause par celui des familles monoparentales ou recomposées en augmentation. Globalement la société française est marquée par une décohabitation des individus qui ne vivent plus longtemps sous le même toit. Ces phénomènes affectent les pratiques de consommation entraînant notamment une

[35] La mise en instance d'un colis correspond à une situation où le destinataire étant absent ou le colis ne pouvant être mis dans la boîte, celui-ci est déposé dans un lieu où le destinataire est invité à venir le retirer dans un délai convenu.

[36] Roadmap disponible à l'adresse suivante : <http://ec.europa.eu/smart-regulation/impact/planned_ia/docs/2013_markt_021_parcel_delivery_en.pdf>

augmentation des achats par Internet et le recours à la livraison à domicile. Il s'accompagne d'une féminisation du travail et d'une diminution du nombre de personnes au foyer qui peut également être un enjeu pour la livraison (Guggemos F., Vidalenc J., 2013). Même si la structure de la population reste relativement stable grâce à un taux de fécondité assez élevé, la population française, comme celle de nombreux pays développés, est marquée par les phénomènes démographiques de vieillissement et d'allongement de la durée de vie qui entraînent une hausse des effectifs des 65-74 ans (Robert-Bobée I., 2006). Ce phénomène s'accompagne d'une augmentation du nombre de personnes âgées dépendantes, potentiellement à mobilité réduite, et d'un mouvement de maintien à domicile de ces dernières. Ces évolutions entraînent le développement de services afférents où le e-commerce des « *silver surfers*[37] » devient un enjeu majeur et l'érection d'une société du « *care*» (soin) où la livraison pourrait tenir une place grandissante.

Enfin, l'augmentation constante de la mobilité humaine est un autre défi posé à la livraison urbaine. La société française est très mobile, qu'il s'agisse d'une mobilité résidentielle et surtout quotidienne (domicile-travail) ou encore d'une mobilité pour motif de loisir. La double mobilité des hommes et des biens fait émerger de nouveaux enjeux pour permettre à la livraison d'aboutir auprès du destinataire.

2.1.2 Un contexte urbain qui induit des recompositions au sein de la messagerie

Les effets des enjeux macroscopiques prennent une résonance plus forte encore et sont décuplés dans la ville où les flux d'hommes et de biens et les contraintes sont concentrés.

En outre, la ville est également le lieu de mutations qui lui sont propres et qui interrogent les organisations logistiques. Les messagers évoluent dans un environnement urbain fortement contraint et dont la complexité va croissant.

Le territoire français est soumis à une urbanisation constante qui concentre les hommes dans des espaces urbains et périurbains dont la surface s'accroît. En 2010, 77,5 % de la population française vivait en zone urbaine et les villes occupaient 21,8 % du territoire, soit une progression de la superficie de l'espace urbain de 19 % en dix ans, notamment par l'intermédiaire d'une augmentation du nombre de petites unités urbaines et le rattachement de communes rurales à des aires urbaines (Insee, 2011a). L'urbanisation est associée au phénomène de métropolisation qui

[37] Internautes de plus de 50 ans.

concentre, selon des degrés divers, les hommes, les capitaux et les activités de services, industrielles et commerciales et les marchandises associées dans les espaces urbains. Urbanisation et métropolisation ont des conséquences sur les chaînes logistiques d'approvisionnement, d'amont en aval, notamment par une augmentation des mouvements de marchandises dans les zones urbaines, dont le colis prend une part importante (Cherrett T., et al., 2012 ; Weltevreden JWJ., Rotem-Mindali O., 2009 ; Rotem-Mindali O., Salomon I., 2007 ; Esser K., Kurte J., 2005). L'urbanisation des territoires s'accompagne d'une urbanisation concomitante des modes de vie et des attentes des consommateurs en matière de service. Elle est également synonyme d'un étalement des caractéristiques associées à la ville : espace rare, dense, contraint, et habité.

Si les contraintes de la livraison du dernier kilomètre exercent une pression sur le modèle économique de la livraison finale, l'organisation spatiale de la ville, la congestion s'y formant ou encore les réglementations en matière de livraison rendent plus aigu le problème du dernier kilomètre dans l'espace urbain, qu'il soit à destination des particuliers ou des professionnels (INRETS, LET, 2010 ; Gevaers R., Van de Voorde E., Vanelslander T., 2011).

Du côté du *B2B*, les mutations des organisations logistiques en ville sont les suivantes : phénomène de retour en centre-ville pour les distributeurs, réduction globale des stocks, flexibilité, diminution de la taille et « dépondéralisation » des envois, fractionnement des envois, réduction des délais d'acheminement, élargissement de l'éventail de produits vendus, important taux de rotation des collections et objets en vente, etc. (Dablanc L., 2011 ; Menge J., Hebes P., 2011). Celles-ci pèsent évidemment sur les prestataires de transport auprès desquels les professionnels externalisent de plus en plus leurs activités logistiques et leurs contraintes (Savy M., 2006a).

Ces éléments font du fret une activité essentielle à la croissance et à l'attractivité des villes dans la compétition qu'elles se livrent. Certains acteurs politiques locaux en ont pris conscience (Paris, Lyon, Londres). Dans le même temps, la distribution urbaine de marchandises est souvent considérée par les autorités politiques locales et les citoyens comme étant partiellement responsable de la congestion, des nuisances urbaines, de la pollution ou encore du réchauffement climatique (Macharis C., Melo S., 2011 ; Dablanc L., 2011 ; Giuliano G., O'Brien T., Dablanc L., Holliday K., 2013). Le fret urbain est alors devenu un intérêt et une préoccupation des villes françaises (Diziain D., Gardrat M., Routhier J-L., 2013 ; Lindholm M., 2013a ; Ducret R., 2014). Diverses mesures réglementaires ou de planification à l'échelle européenne, nationale ou locale mais également des projets et expérimentations ont vu le jour avec pour but de gérer la distribution urbaine de marchandises et de diminuer ses externalités négatives (Dablanc L., 2009 ; Russo F., Comi A., 2010 ;

Dablanc L. (ed), 2011). Les tendances principales en France sont de limiter dans le temps ou d'interdire l'accès des centres-villes à certains types de véhicules de livraison selon leur poids ou type de motorisation ou encore leur surface, d'améliorer les conditions de stationnement des véhicules de livraison par une réorganisation des règles et du balisage du stationnement (Diziain D., Gardrat M., Routhier J-L., 2013 ; Ducret R., 2014) ou encore de favoriser des aménagements urbains contraignants (zone piétonne, couloirs de bus, système de transport urbain en site propre, rues à sens unique, etc.) qui sont autant de complications pour la livraison des commerces et consommateurs. Au titre des projets et expérimentations, il existe de nombreuses incitations à mutualiser les flux par l'intermédiaire des CDU ou ELP (espaces logistiques de proximité), assez prisés en France (Browne M., Allen J., Attlassy M., 2007 ; Diziain D., Gardrat M., Routhier J-L., 2013 ; Bracchi E., Durand B., 2014). En outre, l'intérêt renouvelé des acteurs locaux pour la question des marchandises en ville à travers le prisme des questions de santé publique et d'environnement pourrait se traduire dans les années à venir par des mesures restrictives, ou pour le moins incitatives, au travers de péages urbains ou encore de ZER (zone d'émission réduite) qui achèveraient de complexifier l'environnement de travail des professionnels de la distribution de colis légers. Ces mesures réglementaires pèsent sur la messagerie de colis légers en milieu urbain en interrogeant ses organisations, ses véhicules et ses pratiques de la ville, de même qu'elles l'obligent à se recomposer pour protéger et améliorer son efficience et sa productivité économiques.

L'expression « *last-mile issue* » ou problème du dernier kilomètre résument les enjeux auxquels fait face la livraison urbaine. Des chercheurs parlent même du problème du dernier mètre ou hectomètre. Gevaers et al. définissent le chaînon final de la livraison comme « *the final leg in a business-to-consumer delivery service whereby the consignment is delivered to the recipient, either at the recipient's home or at a collection point* » (Gevaers R., Van de Voorde E., Vanelslander T., 2011, 57). Cette définition, circonscrite au *B2C*, peut être élargie au *B2B,* dont nous avons vu le rapprochement avec le segment des particuliers, quoique les enjeux du dernier kilomètre pèsent moins fortement sur ce segment.

Les enjeux du dernier kilomètre consistent en un coût important et une faible efficience organisationnelle, économique et environnementale (Gevaers R., Van de Voorde E., Vanelslander T., 2011). De nombreuses estimations de coût sont proposées dans la littérature, avec parfois des écarts importants selon les maillons de la chaîne considérés et l'objet transporté. Pour Savy, le coût du colis ou d'un petit objet distribué sur le dernier kilomètre représente 20% du coût total du *last-mile* et plus de 50% du coût de la chaîne logistique du colis de porte à porte (Savy M., 2014). Selon Gevears et al., il représente entre 13% et 75% du coût total de la *supply chain* (Gevaers R., Van de Voorde E.,

Vanelslander T., 2011, 60). L'OCDE estime que le dernier kilomètre compte pour environ 50% du coût total du transport (OCDE, 2003), tandis que le PIPAME estimait en 2009 la livraison du dernier kilomètre à 20% du coût total de la chaîne (PIPAME, 2009b). Les échecs de livraison (10 à 20% des livraisons), les re-livraisons ou instances associées, le taux de remplissage des véhicules de livraison, la faible massification des flux du dernier kilomètre, le type de VUL utilisés, l'allongement du dernier kilomètre, la répartition des points de livraison, les contraintes de l'espace géographique, etc. sont autant d'explications au coût élevé du *last mile* (Patier D., Alligier L., Bossin P., Perdrix A., 2002 ; Gevaers R., Van de Voorde E., Vanelslander T., 2011).

Face à cet enjeu, les prestataires de la livraison du dernier kilomètre doivent optimiser et améliorer leurs organisations et penser des services adaptables à l'environnement de travail contraint (Macário R., Rodrigues M., Gama A., 2011 ; Maes J., Vanelslander T., 2012 ; Gevaers R., Van de Voorde E., Vanelslander T., 2011).

2.1.3 La création d'un segment spécifique de la messagerie autour du colis et de la logistique urbaine du colis

Dans les années 1970-1980 aux Etats-Unis, puis en Europe et dans le reste du monde dans les années 1990, un segment spécifique de la messagerie, l'express, est apparu sur un marché de niche sous l'effet des modifications de la demande, des pressions de l'environnement concurrentiel et réglementaire (libéralisation des activités postales) et des contraintes et opportunités de la mondialisation, dans le contexte d'un nouvel ordre logistique et technologique. L'analyse de ce cas révèle que les moteurs de l'évolution des réseaux de messagerie sont réglementaires, concurrentiels, technologiques, organisationnels et liés au marché (Beyer, A., 1999 ; Taylor M., Hallsworth A., 2000; Durrande Moreau A., Erhel D, 2008).

Dans sa thèse publiée en 1999, Beyer explique, en filant toujours l'exemple de l'express, que lors des phases de mutations, à la faveur de l'apparition de nouveaux besoins et de la création de nouveaux produits et des « modifications de la demande selon les transformations de l'environnement technicoéconomique » (Beyer, A., 1999, 18), des entreprises de messagerie plus anciennes se recomposent selon des stratégies proches et parallèlement, de nouveaux acteurs émergent. Se forment alors des familles d'acteurs qui sont regroupées en fonction de l'évolution de leur offre de services et de leur organisation logistique (tant du point de vue spatial que technique), selon leur stratégie ou encore leur territorialisation. Chaque groupe connaît ensuite une évolution similaire au sein du nouveau segment ainsi formé par ces recompositions.

« L'histoire de la messagerie peut dès lors se lire comme la mise en place successive de groupes d'acteurs qui vont durablement structurer leurs logiques et leurs implantations autour d'une technique ou d'un produit. Le secteur de la messagerie, outre une division selon la taille des entreprises, se structure donc tout autant en familles d'entreprises, au sein desquelles des parentés existent dans le choix d'implantation, de stratégie et de perspective de développement. Elles fixent des types d'acteurs aux potentiels distincts et dont l'outil technique impose certaines spécificités. Toutefois, de telles séparations ne sont jamais totalement hermétiques, comme le souligne la concurrence potentielle et les interactions entre segments de marché : les cloisons lorsqu'elles existent restent mobiles » (Beyer, A., 1999, 279)

Dans une étude sur le segment courrier, express et colis (CEP), Taylor et Hallsworth proposent une caractérisation des évolutions des acteurs par les concepts de « co-évolution », « convergence » et « concentration ». Les entreprises sont en compétition sur le même marché et font face aux mêmes contraintes et enjeux et finalement adoptent des stratégies similaires pour s'y adapter et croître. Elles sont amenées à se ressembler (homogénéisation de la nature des services offerts, internationalisation de la firme, intérêt pour les technologies, etc.) car elles se battent face aux même enjeux, d'ailleurs identifiables dans ces stratégies adoptées (Taylor M., Hallsworth A., 2000).

Nous avons analysé les évolutions à l'œuvre dans la distribution urbaine de colis à la lumière de ces références et au prisme des facteurs déjà décrits.

A l'échelle macroscopique, la messagerie de colis opère sur des marchés en développement et turbulents qui aiguillonnent ses mutations, nous l'avons vu. Actuellement, et depuis le début des années 2000, la messagerie fait en outre face à une complexification de son métier dans les territoires urbains : augmentation des livraisons à domicile, complexification de la demande, révolution technologique, renforcement de l'arsenal réglementaire, enjeux du développement durable, urbanisation croissante, organisation spatiale urbaine spécifique, etc. Livrer dans les villes aujourd'hui est plus complexe qu'hier et, même si la messagerie a toujours livré des colis en ville, le territoire urbain dicte depuis une dizaine d'années les modifications les plus marquantes de la messagerie. C'est surtout ce contexte qui influence les évolutions majeures les plus récentes et les plus rapides du secteur. La messagerie évolue alors vers la création d'un maillon urbain spécifique.

Face à ces enjeux et problèmes communs, les entreprises s'adaptent et façonnent, par leurs stratégies et organisations similaires, un segment spécifique de la messagerie, dans un mouvement

de professionnalisation et spécialisation de la distribution de colis en ville. Le secteur traditionnel de la messagerie de colis se restructure en ville en dessinant en son sein un segment bien spécifique. Les outils et technologies utilisés et les organisations logistiques sont caractéristiques de l'environnement et des enjeux urbains et sont partagés par les entreprises de ce nouveau segment (phénomène de convergence). Les stratégies mises en œuvre et les relations de pouvoir qu'elles illustrent s'inscrivent dans un mouvement de co-évolution des acteurs du segment (Ducret R., 2013).

Nous proposons d'appeler le nouveau segment qui se structure sous l'effet et pour répondre à ces enjeux, le segment de la distribution urbaine de colis (légers) ou messagerie urbaine de colis (légers).

Par distribution urbaine de colis, nous entendons un service de **distribution/livraison** de **colis légers** de 30 kg maximum (monocolis, multi-colis voire demi-palette) proprement **urbain**.

Ce segment émane à la fois des messageries rapide, express et monocolis et de la course, avec lesquelles il partage des critères en matière de poids moyen, de taille des colis ou encore de délai de livraison. D'ailleurs, comme nous le verrons plus avant, un certain nombre de ses acteurs en sont issus. Le nouveau segment n'est pas indépendant de ces messageries, il y est même parfois intégré s'agissant de certains acteurs. Mais il s'en différencie par ses qualités proprement urbaines, son implication dans les problématiques de logistique urbaine ou encore par son caractère fortement innovant, tant en termes de solutions de livraison, de véhicules et de technologie que d'organisations logistiques. La messagerie urbaine de colis légers se distingue d'une messagerie urbaine lourde (plus de 30kg) quasi exclusivement *B2B*.

2.2 Les familles d'acteurs du segment de la distribution urbaine de colis : entre héritiers et nouveaux entrants

L'analyse des entretiens, réalisés par nos soins, ayant trait à la structure et au jeu des acteurs du segment de la distribution urbaine, révèle que le segment de la distribution urbaine de colis légers regroupe une pluralité d'entreprises et est le lieu de nombreuses créations de firmes. Nous avons produit une typologie regroupent les entreprises en « familles d'acteurs », selon le concept développé par Beyer (Beyer, A., 1999).

Les acteurs de la distribution urbaine de colis se regroupent au sein de trois familles: héritiers, nouveaux entrants et autres acteurs (tableau 5) selon les critères d'une typologie qui prend en compte :

- leurs stratégies vis-à-vis de nouveaux marchés, de nouveaux services et notamment du dernier kilomètre,
- leur organisation logistique et son inscription spatiale,
- les interrelations et les relations de pouvoir entre les acteurs,
- le degré d'innovation.

Chaque famille et sous-famille partagent ainsi des caractéristiques selon ces critères. Les différentes familles d'acteurs donnent à voir plusieurs types d'implantations sur le marché de la distribution urbaine de colis en fonction des compétences, de l'histoire et des stratégies des entreprises. Pour autant, il est possible de déceler des évolutions similaires, des comportements transversaux et des solutions partagées qui permettent de postuler la naissance d'un segment cohérent de la distribution de colis en milieu urbain.

Tableau 5- Tableau de la classification des acteurs et familles d'acteurs de la distribution urbaine de colis

FAMILLES D'ACTEURS	*LES HÉRITIERS*				*LES AUTRES ACTEURS*		*LES NOUVEAUX ENTRANTS*				
	OPERATEUR POSTAL NATIONAL HISTORIQUE	**EXPRESSISTES**	**PRESTATAIRES LOGISTIQUES DE LA VPC**	**COURSIERS**	**AUTRES PRESTATAIRES LOGISTIQUES**	**SOUS-TRAITANS**	**RESEAUX DE POINTS-RELAIS ET CONSIGNES**	**ACTEURS DU E-COMMERCE**	**AUTRES ACTEURS POSTAUX AUTORISÉS**	**MESSAGERS URBAINS SPÉCIALISÉS**	
										AUTRES MESSAGERS URBAINS SPÉCIALISÉS	**MESSAGERS VERTS OU NEUTRES**
	- La Poste *- Coliposte*	*- DHL* *- TNT* *- Fedex* *- Chronopost* *- UPS* *- GLS* *-France Express* *-Geodis Calberson*	*- Mondial Relay* *- Relais Colis*	*- Becycle* *- Novea* *-Groupe Défense 2000* *-Les nouveaux coursiers* *-Les coursiers verts …*	*- Deret* *-Green Way* *-Geodis* *- Heppner* *- Astre City …*	*- Dilitrans* *-Flash Taxicolis* *-JEP Transport …*	*- Relais Colis* *-Point Relais* *- Kiala* *-Pickup Services* *-PackCity* *-Abricolis*	*-Amazon*	*- Colis Privé*	*- Star's service* *-Speed Distribution*	*- Colizen* *- Green Link* *-Kangourou Vert* *-Vert chez Vous* *- La Tournée* *-La Petite Reine* *-Team distribution* *- Les triporteurs Rennais* *- Oxipio, etc.*
CŒUR DE METIER	Livraison de colis normale et express Course				Livraisons de fret lourd majoritaires	Livraison finale sans valeur-ajoutée.	Spécialisation dans la livraison urbaine de colis				
POSITION STRATEGIQUE VIS-A-VIS DE LA DISTRIBU-TION URBAINE DE COLIS	Adapter et diversifier l'offre de services Renforcer leurs positions ou jouer un nouveau rôle au sein du nouveau segment				Diversifier l'offre de services en B2C Le colis comme activité secondaire mais axe de croissance		Nouveaux services Innovation et durabilité comme maîtres mots				
ORGANISA-TION LOGISTIQUE	Organisations logistiques classiques majoritaires Sous-traitance. Quelques organisations innovantes				Principalement organisation logistique classique Sous-traitance		Organisations logistiques innovantes				

2.2.1 Les héritiers : conforter leurs positions et se réinventer ; innover ou mourir

La famille des « héritiers » regroupe quatre types : La Poste, opérateur postal historique national, les expressistes, les opérateurs logistiques historiques de la vente par correspondance et les coursiers.

Par « héritiers » nous entendons que ces acteurs sont présents sur le marché de la distribution des colis légers *B2B* et/ou *B2C* dans la ville (et hors la ville) depuis les années 1970-1980 voire depuis plus longtemps pour La Poste.

Ces anciens acteurs voient leur rôle évoluer depuis une dizaine d'années dans le contexte décrit plus avant. Les héritiers proposent une bifurcation stratégique de leur activité, un renouvellement et une diversification de leur offre de service, notamment en *B2C*, dans un contexte de recherche de relais de croissance et de concurrence accrue. En effet, la crise économique actuelle a élevé la distribution de colis au rang de relais de croissance extrêmement concurrentiel dans le cadre de leurs activités historiques. Leur attitude pouvait être qualifiée de timide jusqu'à très récemment et leur stratégie est majoritairement défensive.

Les héritiers peuvent s'appuyer sur de solides positions dans le marché de la distribution de colis grâce aux volumes importants qu'ils distribuent, à leur capacité d'investissement et à leur business model éprouvé. La plupart d'entre eux ont mis en place une chaîne logistique intégrée de l'amont à l'aval pour la distribution de colis, plus ou moins dépendante de la sous-traitance.

En tant qu'anciens acteurs de la distribution de colis, un des enjeux majeurs consiste à conforter leur position face à de nouveaux entrants dont la stratégie est plus affirmée et parfois plus médiatisée. L'analyse fait apparaître plusieurs stratégies : l'utilisation d'outils de l'information et de la communication, la mise en place de nouvelles organisations logistiques dédiées à la ville et des tests en matière de véhicules de livraison. La sous-traitance et la contractualisation avec des nouveaux acteurs innovants sont également des stratégies plébiscitées. Elles permettent de bénéficier des innovations tout en gardant un œil sur ces concurrents potentiels.

Certains acteurs interrogés prévoient que le rôle des héritiers évolue encore vers l'animation et la gestion d'un ensemble d'entreprises de distribution, de start-up innovantes, de réseaux de points-relais et de sous-traitants, un rôle d'ensemblier de la logistique urbaine dans le cadre d'évolutions réglementaires ou bien de donneur d'ordres au sein d'une pépinière d'entreprises.

Outre ces parentés, chacun présente des degrés d'ouverture et des modalités d'adaptation différents aux flux *B2C* qui permettent de les subdiviser en sous-familles.

La Poste[38] : conforter ses positions et conquérir de nouveaux marchés

La Poste présente de solides acquis et savoir-faire en matière de distribution de colis en ville, hérités d'un demi-siècle de gestion des colis et paquets, ce qui se traduit par une position dominante sur le marché par rapport à ses concurrents.

Avant une réforme générale du courrier, votée au Parlement en novembre 1968, les « paquets-poste » (nom donné aux colis) étaient traités sur les mêmes chaînes que le courrier et ne suscitaient pas un intérêt particulier de la part de l'entreprise[39].

Les années 1970 marquent ensuite un intérêt croissant pour le colis. Il s'agit de la « seconde postalisation » du colis. La réforme de 1968 sépare lettre et colis en plein essor (nouvelle définition des objets de la correspondance) et propose deux vitesses de traitement. Le colis reste traité par l'entité courrier.

La segmentation du Groupe en différents métiers, selon le produit traité – et en différents réseaux logistiques –, démarre en 1985 avec la création de Chronopost, initialement lancé sous le nom de SFMI (Société française de messagerie internationale), en réaction à l'arrivée des expressistes intégrateurs américains, en vue de se positionner sur le segment de l'express en fort développement dans les années 1980. En 1998, Coliposte, service de la maison mère destiné à la livraison des colis (monocolis) de moins de 30kg aux particuliers en 48 heures, est créée et sépare en deux entités les offres du courrier et des colis. Néanmoins, des synergies demeurent à l'échelle du territoire national notamment pour la distribution des colis en zone rurale et dans certaines zones urbaines moins denses où La Poste-Courrier effectue la distribution comme sous-traitant de Coliposte. Et en 2014, la Branche Services-Courrier-Colis entend rapprocher à nouveau courrier et colis pour renforcer et développer ces synergies. Le rachat d'Exapaq (*B2B*) en 2006 achève la couverture des différents segments du marché du colis en termes techniques et en termes d'organisation spatiale. Les entités Chronopost et Exapaq sont rassemblées dans la holding GeoPost, spécialiste du *B2B*, en France, en Europe et dans le monde, à côté de Coliposte spécialiste du *B2C* en France.

Pour cet ancien acteur, il ne s'agit pas de trouver un nouveau rôle dans la distribution des colis mais de renforcer sa position dominante grâce notamment à un effet de levier produit par son

[38] Nous traiterons ici de La Poste –branche nationale Services-Courrier-Colis (dont Coliposte) –et de la holding européenne GeoPost (dont en France Chronopost et Exapaq).
[39] Source : Nouveau Projet stratégique « La Poste 2020 : conquérir l'avenir », 2014.

solide ancrage et un esprit d'innovation. Le savoir-faire en matière de LAD en 48h est nécessaire mais non pas suffisant sur un marché du colis en pleine expansion, face à la création chez les concurrents de nouvelles offres de livraison et dans un contexte économique difficile qui n'épargne pas l'entreprise. Si actuellement La Poste est toujours dans une position dominante en matière de distribution de colis, elle ne capte qu'une partie de la croissance du e-commerce et ses concurrents érodent lentement sa place sur le marché.

La stratégie postale pour assurer ses positions et « conquérir de nouveaux territoires » se déploie dans trois directions : innover par les filiales et des rachats ciblés ; proposer une offre de services intégrée et orientée client et conquérir de nouveaux marchés (notamment dans la logistique du e-commerce)[40]. Elle est pourtant restée relativement timide jusqu'à 2010.

Si dès 2005 Coliposte a testé un nouveau mode de livraison hors domicile (LHD) de consignes automatiques baptisé Cityssimo, le déploiement de cette solution est resté très timide jusqu'à maintenant avec seulement trente-cinq points dans six villes françaises (Ducret R., Durand B., 2012) et ne s'est pas accompagné d'une offre commerciale cohérente. La Poste a bénéficié néanmoins dans le même temps des initiatives innovantes de Chronopost qui, dès 2007, a utilisé des points-relais A2Pas et initié le rachat de Pickup par Geopost en 2009 en vue de la création d'un réseau en propre, commun aux entités du Groupe. La gamme de véhicules décarbonés Chronocity de Chronopost a permis également au Groupe de se positionner comme pionnier sur le créneau des moyens de locomotion avant leurs concurrents et la vague d'achat de véhicules électriques signée par La Poste en 2012. Jusqu'en 2010, la diversification de l'offre de service et l'innovation ont semblé venir des filiales.

S'il s'agissait avant 2010 d'assurer les positions historiques, la création du réseau de points-relais Pickup et le lancement de l'offre So Colissimo en 2011 marquent le début d'une stratégie plus offensive et cohérente à destination du colis et de conquête de nouvelles opportunités par une diversification de l'offre de services. Bien qu'avec So Colissimo, offre commerciale de Coliposte proposant sous une seule marque cinq modalités de livraison (LAD, Cityssimo, Mon Bureau de Poste, Mon commerçant et la livraison sur rendez-vous en région parisienne), nous ne pouvons pas parler d'innovation mais plutôt d'intégration d'offres déjà existantes, sa création illustre un tournant vers une stratégie intégrée vis-à-vis du colis. Des services ciblant 100% de réussite de la livraison au domicile ont été lancés. Tout d'abord, en 2011, la seconde présentation au domicile du client après une première présentation infructueuse, puis en 2013 les services Colissimo Mon choix et 100% Réception Choisie qui permettent au particulier, lors de la mise en instance du colis, de préciser la re-livraison (choix du jour pour une deuxième présentation ou du bureau de Poste, choix du point-relais,

[40] Source : Plan stratégique 2020 « La Poste : Conquérir l'avenir », 2014

procuration en ligne, etc). L'entreprise développe également la communication interactive avec le destinataire. Enfin, en 2014, avec le développement du réseau de consignes Packcity, elle cherche à élargir sa gamme de solutions de livraison. Ces services marquent l'orientation client et qualité prise plus récemment par La Poste dans le cadre de la livraison de colis.

La stratégie de La Poste bénéficie également d'un phénomène de percolation de l'innovation entre les différentes entités du Groupe La Poste et les entreprises dans le giron de Geopost en Europe. Ainsi, Exapaq propose depuis 2014 le service PREDICT qui permet au destinataire de choisir la livraison la plus adaptée à son mode de vie : sur rendez-vous dans un créneau de 3 heures, dans un des points du réseau Pickup, chez un voisin (concierge, ami...) ou encore à une autre adresse qui arrangerait davantage le destinataire et enfin dans l'une des 55 agences du réseau Exapaq. Ce service est inspiré de l'offre imaginée par DPD filiale de Geopost en Allemagne, Belgique et au Luxembourg.

Les expressistes : le B2C comme relais de croissance mais des attitudes différenciées

Les expressistes présentent un savoir-faire et de solides positions sur le marché du colis *B2B* qui est leur cœur de métier. Sur le marché de la distribution du colis, ces héritiers doivent faire face à une augmentation des flux de colis destinés aux particuliers sur leurs chaînes depuis le début des années 2000. Ces flux peuvent déstabiliser l'outil de distribution et les infrastructures. Ils demandent de s'adapter à la livraison aux particuliers, un tout autre métier que la livraison aux entreprises. Mais ils représentent également un relais de croissance et de nouveaux débouchés essentiels dans un contexte de crise économique. Ces enjeux sont renforcés par le développement du e-commerce international. Le mouvement de bascule vers le *B2C* s'explique également par un phénomène d'accompagnement des clients traditionnels de l'express, majoritairement orientés vers le *B2B*, dans leur développement d'une offre à destination des particuliers sur Internet.

Ainsi, les expressistes se sont vus obligés de considérer le *B2C* comme une offre à part entière. Nous avons donc observé une bifurcation stratégique de leur activité, un renouvellement et une diversification de leur offre de service vis-à-vis des particuliers. La stratégie de ces acteurs sur le marché du colis orientée vers les flux *B2C* est relativement récente et disparate.

La plupart des acteurs continue à gérer les deux types de flux au sein d'une même organisation et de tournées mixtes. En attendant la création d'une offre dédiée, les expressistes apprennent le *B2C* à travers un accompagnement de leurs clients *B2B*, qui s'aventurent sur le marché de la vente aux particuliers, et prennent le temps d'évaluer, de mesurer la demande et de proposer une offre marketing adaptée.

Les stratégies d'implantation dans le *2C* passent par une diversification progressive de l'offre de service. Il s'agit de stratégies prudentes de déformation défensive de l'organisation et des réseaux à la marge, tels les partenariats avec des points-relais. La livraison en point-relais a été testée dès 2003 par TNT Express avec les points-relais de la Sogep (Relais Colis). D'abord pour le *B2B*, ce système a été élargi au *B2C* en 2006. En 2007, Chronopost et DHL leur ont emboîté le pas, puis GLS et UPS avec Kiala en 2012. DHL, Fedex et UPS ont en outre ouvert quelques *stores,* aux fonctions plus larges que le point-relais, qui sont loin de mailler le territoire comme pourrait le faire un réseau de point-relais.

A côté des livraisons « *to door* » habituelles et étendues aux particuliers, les expressistes confient des livraisons au domicile à des sous-traitants spécialisés, pour en externaliser les difficultés. Le prestataire ne souhaite pas déformer son réseau. La sous-traitance est plus souple car le sous-traitant s'adapte au réseau du donneur d'ordres. En 2009, Fedex a ainsi signé un partenariat avec Urban Cab pour la livraison en Goupil électrique et tricycles à assistance électriques dans le 6e arrondissement de Paris pour les documents et petits colis. DHL, TNT et Chronopost ont mis en place des partenariats similaires dans les principales métropoles françaises. Les sous-traitants sont soit des louageurs, soit des messagers spécialisés, notamment à partir des années 2000 (Urban Cab, Le Kangourou Vert, La Petite Reine, etc.).

Nous avons observé peu d'initiatives de création d'une offre dédiée et intégrée à l'entreprise. Les expressistes se placent davantage dans une attitude de donneurs d'ordres vis-à-vis de relais et de sous-traitants locaux.

Toutefois, depuis le début des années 2010, les stratégies se font plus incisives avec la mise en œuvre de services orientés clients et à plus forte valeur ajoutée. Cette transition passe soit par le rachat ou le renforcement d'un partenariat avec un acteur plus innovant, soit par une innovation servicielle interne. Le pionnier Chronopost a ainsi bénéficié et aiguillonné la croissance du réseau Pickup dès 2009 et a pris des parts en 2012 dans la start-up de livraison sur rendez-vous Colizen proposant une gamme de service de livraison *B2C* à haute valeur ajoutée. Dans le même temps, le rachat en 2012 de Kiala par UPS marque le début d'une stratégie offensive et claire sur le marché du *B2C* pour cet acteur relativement timide jusqu'à maintenant. En ciblant un gestionnaire de points-relais bien positionné en France et en Europe dans la livraison aux particuliers, UPS élargit sa gamme de service. Ce rachat marque un saut par rapport aux stratégies prudentes de ses confrères ces dernières années. Il s'agit d'une stratégie de concentration affirmée dans le secteur de la distribution des colis.

Concernant l'innovation interne, TNT, UPS et les principaux expressistes proposent des services de livraison interactive avec possibilité de reprogrammer la livraison. Par exemple, Chronopost propose depuis 2012 une livraison interactive dans laquelle le destinataire final peut changer la destination de la livraison la veille de celle-ci ou le soir d'une présentation infructueuse. Il peut choisir entre une nouvelle date de livraison à domicile et le point-relais de son choix. Chez TNT « Ma livraison TNT » permet au destinataire en cas d'absence prévue de modifier la livraison ou de la reprogrammer à une autre date dans quatre lieux au choix.

Nous observons également des innovations en matière d'organisation et de véhicules. Les expressistes ont très tôt pris conscience de la puissance du véhicule électrique ou neutre comme vecteur d'image auprès des collectivités territoriales et des citoyens. Espace logistique urbaine (ELU) et véhicules « décarbonés » sont plébiscités pour la livraison dans les grandes et très grandes villes françaises dès le milieu des années 2000. Les initiatives de Chronopost sont pionnières. Ainsi en 2001, l'entreprise expérimente la distribution avec un trolley électrique Chronocity à Strasbourg puis ouvre en 2005 l'ELU de la Concorde à partir duquel Chronovan et Chronotrolley livrent le 8e arrondissement et ponctuellement le 7e. En 2013, Chronopost ouvre un deuxième ELU à Beaugrenelle depuis lequel partent des Kangoo ZE et autres Mooville. Ces initiatives sont bientôt suivies par DHL, TNT et Fedex.

Les expressistes proposent en outre des services qui remontent vers l'amont de la chaîne logistique (stockage, emballage, etc.) dans un mouvement de concentration verticale de la e-logistique à la distribution.

Pour conclure, l'attitude des expressistes vis-à-vis de la distribution de colis est différenciée. Chronopost et TNT Express apparaissent comme des héritiers innovants, pionniers des questions urbaines, quand DHL et Fedex restent plus en retrait. Jusqu'à récemment, UPS semblait peu intéressé par ces questions mais son offensive vers Kiala et TNT Express a changé la donne en 2012.

Les prestataires logistiques de la vente à distance : des pionniers en danger qui se réinventent

Les acteurs de la vente par correspondance (VPCistes) et leurs filiales logistiques sont des héritiers de la livraison à domicile des colis aux particuliers. Présents depuis les années 1920, ce sont des pionniers dans ce secteur.

Après la Première Guerre mondiale, à la recherche de relais de croissance et de débouchés, les industriels du textile se sont lancés dans la Vente par Correspondance: en 1922 La Redoute est créée, La Blanche Porte en 1923, les 3 Suisses en 1932, etc. A cette époque, l'organisation logistique est simple : La Poste livre les colis aux consommateurs par l'intermédiaire du paquet-poste. Suivent

les grandes heures de la VPC. Catalogue, lettre, téléphone puis Minitel dans les années 1980 sont les vecteurs de la commande à distance. La grande grève de 1974 à La Poste et les heurts dans l'organisation logistique de la distribution des colis marquent un coup d'arrêt à l'organisation logistique initiale. Prenant conscience de leur dépendance vis-à-vis de l'opérateur postal, les acteurs principaux de la VPC créent alors leur propre filiale logistique. La Redoute a initié le mouvement dès 1969 en créant la Sogep. En 1997, 3 Suisses a lancé sa filiale Mondial Relay, mais l'entreprise prenait déjà en charge les livraisons depuis plusieurs années. Yves Rocher a créé Distrihome. Dans les faits, si une partie des colis passe toujours sur les chaînes de l'opérateur postal historique, les encombrants et les livraisons rapides à domicile sont prises en charge par les filiales logistiques.

Depuis leur début dans les années 1990, la stratégie des prestataires logistiques de la VPC, devenue VAD, est relativement offensive et innovante sur le marché du *B2C*.

Ces prestataires proposent les premiers services de LAD construits autour d'une offre horaire garantie, depuis lors devenue une des normes en matière de livraison. En 1984, La Redoute invente le « 48h chrono » puis, en 1995, 3 Suisses lance le « 24 heures gratuit ». Ces services express et rapides ont sans doute été inspirés par les changements à l'œuvre dans la messagerie et l'express au même moment. Nous pouvons d'ailleurs penser qu'ils ont servi d'aiguillon pour La Poste.

En 1983, la Sogep lance un nouveau service de livraison hors domicile qui, depuis lors, a fait école : le point-relais. Confrontés aux échecs de livraison et à une dépendance dangereuse vis-à-vis de La Poste révélée par la grande grève de 1974, plusieurs VPCistes ont, dès la fin des années 1970, mis en œuvre un service d'hôtesse (des particuliers sédentaires) pour réceptionner les colis dans une zone donnée. Ce service a rapidement été remplacé par celui des points-relais ou relais livraison. Il s'agit d'un commerce de proximité dont l'activité secondaire consiste à servir de dépôt et stock de colis et où les client peuvent venir retirer leur paquet quand ils le souhaitent (Augereau V., Curien R., Dablanc L., 2009). En 1983, La Redoute crée Relais Colis, une initiative suivie par les 3 Suisses qui organisent Point Relais à partir de 1993. Très rapidement cette offre simple, pratique et de proximité rencontre son public et dessine un dense réseau de relais. Les acteurs de la VAD font l'effort de toujours réinventer le point-relais qui a fait leur succès (voir partie 2.2.2).

Depuis la fin des années 1990, la situation des VAdistes semble relativement instable : les volumes vendus diminuent inexorablement, la VPC perd du terrain face au commerce physique franchisé et aux centres commerciaux de périphérie, puis dans les années 2000, au e-commerce. Dans le même temps, la livraison des colis aux particuliers par les VPCistes et non par La Poste ne s'avère plus rentable car leurs volumes propres diminuent. Fort du succès du point-relais aux yeux

des consommateurs et afin de conjurer la baisse de leurs volumes, les acteurs de la VPC ont ouvert leurs points-relais aux enseignes du e-commerce à partir 1997. Ce mouvement marque un basculement vers l'activité logistique et notamment la gestion du réseau de points-relais. La vente n'est plus le seul axe de croissance de ces entreprises. En 2011, l'entreprise Sogep décide d'abandonner son nom au profit de Relais Colis, le nom de son réseau, ce qui illustre bien ce basculement. Dans le même temps, 3 Suisses se sépare de ses boutiques en propre pour se concentrer sur les Points-Relais Mondial Relay. Dans le même ordre d'idée, Relais Colis propose une offre clé en main pour les petits e-commerçants qui peuvent se servir des relais comme de boîtes d'envoi vers le client. Parallèlement, en 2013, 3 Suisses a créé Dispeo, nouveau prestataire logistique pour le e-commerce, ouvert à tous les e-marchands. Les VPCistes sont également confrontés à la concurrence d'autres réseaux de points-relais, indépendants de toute activité de vente qui sont apparus dans les années 2000 (Kiala, A2pas, Pickup).

Les coursiers urbains : la livraison urbaine de colis comme nouveau service

La course urgente traditionnelle (« *Courier* » dans le « *Courier, express and parcel sector* ») consiste à transporter un pli, un colis, un document ou tout autre objet (*B2B* quasi exclusivement) d'un point A à un point B en un temps relativement court, à l'échelle locale, régionale, nationale voire européenne. Le cœur de métier réside dans le transport en trace directe. Le véhicule utilitaire thermique est le plus couramment utilisé, tout comme le deux-roues, motorisé ou non. Les coursiers sont des acteurs anciens du fret dans son ensemble et du transport de fret léger et à forte valeur ajoutée en ville.

Depuis quelques années les coursiers deviennent des acteurs essentiels de la livraison de colis en ville (Maes J., Vanelslander T., 2012 ; Gruber J., Kihm A., Lenz B., 2013). L'analyse des entretiens menés montre que ce type est en train de se restructurer sous l'effet conjugué des enjeux de la logistique urbaine durable et du e-commerce.

Leur cœur de métier évolue vers une mixité course en trace directe et tournées de livraison de colis en sous-traitance pour le compte de grands acteurs de la livraison urbaine de colis. Cette stratégie de diversification de leur offre de service leur permet de maintenir leur fragile équilibre économique et dessine un profil mixte de coursier-messager. A la faveur de cette diversification, les coursiers s'ouvrent peu à peu au *B2C*.

En outre, une nouvelle génération de coursiers mixtes « verts » et innovants est apparue dans les principales villes françaises à la faveur de l'émergence des questions de logistique urbaine durable. L'utilisation préférentielle de vélos, VUL électriques ou de triporteurs en lieu et place du

véhicule thermique traditionnel ou du scooter et la mise en place concomitante d'organisation logistique en cœur de ville en sont les marqueurs initiaux. Certains proposent en effet une organisation logistique innovante autour d'un ELU. Ces « messagers à vélo » ou « coursiers à vélo » deviennent essentiels à l'écosystème urbain de la livraison de colis car ils permettent de livrer depuis un entrepôt de centre-ville de façon fiable en évitant la congestion et ses externalités négatives. Néanmoins, leur capacité d'emport reste retreinte et la vitesse de livraison limitée. La plupart de ces entreprises sont de petite taille – un ou deux coursiers – et très fragiles. Mais certaines structures investissent dans des VUL électriques épaulés parfois par des donneurs d'ordres qui y voient des acteurs essentiels pour la distribution du tout dernier kilomètre. Prenons l'exemple de Becycle, coursier implanté à Lyon et créé en 2004. Il propose à la fois de la course *B2B* et, depuis 2006, des tournées de livraison en tant que sous-traitant de TNT Express. Il effectue les livraisons en vélos, triporteurs aux couleurs de l'expressiste et plus récemment, et grâce à l'impulsion économique de cette sous-traitance, en véhicules électriques depuis un ELU situé au centre de Lyon. L'entreprise essaye également de développer des livraisons de produits alimentaires à domicile avec Monoprix notamment. Un tiers du chiffre d'affaire de l'entreprise repose sur les tournées de sous-traitance pour TNT.

La stratégie de ces coursiers, outre la diversification, est orientée vers le développement durable comme argument marketing et économique dans les négociations avec les sous-traitants. C'est pourquoi ils ouvrent leur flotte à des véhicules décarbonnés depuis quelques années (Novea, Top Chrono par exemple).

Dans le cadre d'une généralisation des livraisons le jour même, le rôle des coursiers pourrait être amené à se renforcer. Aux Etats-Unis ou au Royaume-Uni par exemple, des plates-formes connectent des réseaux de coursiers, des commerces de proximité et des e-marchands pour permettre la livraison aux particuliers, le jour même dans un délai de quelques heures et à un prix abordable. Zipments ou Shutl sont deux plates-formes connues. En 2013, eBay a ainsi racheté le site web anglais Shutl, de manière à donner plus d'ampleur à son service « *eBay Now* », et ce dans vingt-cinq villes américaines et à Londres, en s'appuyant sur les infrastructures du premier[41]. En France, les premières structures de ce type se sont créées en 2013 et 2014. Elles s'appellent Colisweb. et Deliver.ee et proposent cette livraison à Paris et dans les grandes villes notamment. Assurer un

[41] "eBay steps up local delivery strategy with Shutl acquisition", 2013, *Post and Parcel*. < http://postandparcel.info/58617/news/companies/ebay-steps-up-local-delivery-strategy-with-shutl-acquisition/> [Consulté le : 6 juin 2014].

réseau de commerçants et *retailers* partenaires reste une difficulté majeure de ce service, tout comme rencontrer la clientèle

2.2.2 Les nouveaux acteurs de la distribution de colis : une famille d'acteurs foisonnante, aiguillons de l'innovation

La seconde famille d'acteurs, appelée « nouveaux entrants », se compose de jeunes entreprises ou start-up spécialisées dans la livraison urbaine de colis, *B2C* notamment, mais pas exclusivement.

Le premier point commun est la jeunesse de leur structure, à la différence des héritiers dont le savoir-faire dans la distribution de colis est ancien. Même si nous pouvons distinguer différentes générations de nouveaux entrants, la plupart des entreprises classées dans cette famille ont été créées récemment, à partir du début des années 2000, à la faveur du développement du e-commerce et de l'augmentation des livraisons (tableau 6).

Leur ADN est fortement imprégné des caractéristiques de la ville et marqué par l'innovation et le développement durable. Pour les héritiers, ces acteurs sont des aiguillons de l'innovation, une innovation empreinte d'une forte conscience du client destinataire et de ses attentes.

Au sein de cette famille d'acteurs, des stratégies offensives d'entrée sur le marché de la distribution urbaine de colis sont privilégiées. Elles reposent notamment sur l'innovation en matière de service, d'organisation ou encore de véhicules.

Les nouveaux entrants regroupent les opérateurs postaux nouvellement autorisés en France depuis la libéralisation du courrier qui réalisent également la distribution des colis, les réseaux de points de retrait de colis, les messagers spécialisés dans la distribution urbaine de colis, dont les messagers dits « verts » ou « neutres » en référence à leur identité marquée par le développement durable. Nous avons ajouté les *pure-players* du e-commerce[42] dont les prérogatives sur la distribution du colis évoluent rapidement.

Leurs différences tiennent surtout au niveau d'engagement en matière de développement durable, plus marqué chez les messagers spécialisés que dans les réseaux de PR (point-relais) ou chez Colis Privé, et au degré d'innovation servicielle et organisationnelle, plus élevé chez les messagers spécialisés et les réseaux de PR.

[42] *pure-player* du e-commerce : e-commerçant œuvrant uniquement sur Internet et sans enseigne physique

Tableau 6- Dates de création des entreprises de la famille d'acteurs « nouveaux entrants » et différentes générations

Différentes générations	Entreprise	Date de création
Les pionniers	*Relais Colis*	*1983*
	Star's Service	*1987*
	Point Relais	*1993*
	Speed Distribution	*1999*
La première génération de nouveaux entrants	**Kiala**	**2001**
	La Petite Reine	**2001**
	Triporteurs du Midi	**2005**
	A2Pas	**2005**
	Team Distribution	**2006**
	Colis Privé	**2008**
L'âge d'or des nouveaux entrants	***Le Kangourou Vert***	***2009***
	Colizen	***2009***
	Label Route	***2009***
	Oxipio	***2009***
	The Green Link	***2010***
	Pickup Service	***2010***
	La Tournée	***2011***
	Vert Chez Vous	***2011***
	Packcity	***2014***
	Abricolis	***2014***

Les réseaux de points de retrait de colis : des pionniers de l'innovation au service du client

Dans le segment de la distribution urbaine de colis, le modèle du point de retrait de colis a fait école depuis Relais Colis et Points Relais, respectivement créés en 1983 et 1993 et apparentés aux « héritiers ». Une nouvelle génération de réseaux de points de livraison est née au début des années 2000 et a subi des mouvements de concentration : Kiala (2001), A2Pas (création en 2005 puis racheté en partie en 2011 par Kiala, aujourd'hui disparu) puis Pickup (2010).

Entre les deux générations de réseaux, le modèle a évolué vers plus d'innovation quant au système d'information et aux logiciels utilisés dans la gestion du réseau de points-relais et, à l'échelle du point de retrait, la gestion du stock et la remise client. Les organisations logistiques se sont également diversifiées.

A l'inverse des premiers réseaux intégrés au réseau logistique des prestataires logistiques des vendeurs à distance, les réseaux de seconde génération sont avant tout des réseaux indépendants

construits autour de systèmes d'information et de gestion dont la fonction est d'animer les nœuds du réseau –les commerces de proximité – et non pas d'effectuer les tractions de transport (Augereau V., Curien R., Dablanc L., 2009). Ils reposent sur une forte composante technique et organisationnelle grâce à des outils informatiques performants. Kiala a en effet renouvelé le modèle du point-relais tel qu'il avait été pensé par les VPCistes en proposant des outils de gestion des points-relais et en équipant les commerçants de terminaux informatiques ou PDA (*personal digital assistant*) permettant le suivi du colis et la gestion du stock dans les relais (Ducret R., Durand B., 2012 ; Augereau V., Curien R., Dablanc L., 2009). Pickup a développé une solution logicielle spécialisée pour la gestion des réseaux de relais.

La différence repose dans le degré d'intégration du réseau à la chaîne logistique et au transport : utilisation de moyens de transport en propre ou sous-traitance, possession de plates-formes de tri et/ou de stockage des colis ou location de celles-ci. Point Relais a une position de commissionnaire de transport (tableau 7). Mondial Relay gère ses *hubs* de Hem et Orléans mais sous-traite tout ce qui roule. Quant à Kiala, c'est France Express ou d'autres qui effectuent le transport depuis ses plates-formes de tri (louées à Neolog) vers ses points-relais. A l'inverse, le réseau Relais Colis est intégré à l'outil logistique de la filiale logistique de VAD Relais Colis qui gère ses propres hubs et possède sa flotte de livraison, même si une partie du transport est sous-traitée. Enfin, Pickup repose sur les infrastructures et moyens propres de La Poste et de ses entités (Exapaq, Chronopost, Coliposte) qui réalisent leurs propres opérations de transport, quoique parfois sous-traitées. Il n'existe pas de hub Pickup. Pickup se positionne uniquement comme un gestionnaire de réseau de relais de proximité.

Autre différence, le réseau du Groupe La Poste fonctionne comme un réseau fermé aux opérateurs colis hors du Groupe, à l'inverse des autres relais qui fonctionnent comme des réseaux multi-opérateurs de la distribution de colis et signent des partenariats en espérant stabiliser leur activité par les volumes (Mondial Relay-GLS, Relais Colis-TNT et Kiala-UPS).

Tableau 7- Les réseaux de point-relais dans la distribution urbaine de colis : des modèles différents

	Relais Colis	Kiala	Pickup	Points-Relais
Intégration technique : tractions en propre	X	0	0	0
Intégration technique : plates-formes de tri en propre	X	0	0	X
Intégration de l'information : conception des outils technologiques	X	X	X	0
Réseau ouvert aux autres acteurs de la distribution du colis	X	X	0	X

En 2013, l'entreprise Neopost, prestataire de solutions techniques de traitement du courrier et de solutions logistique pour le courrier-colis, a démarré un test avec Relais Colis pour la mise en

place d'un réseau de consignes automatiques de retrait et envoi de colis. Cette initiative a pris une ampleur plus importante en 2014 avec la participation financière de Geopost, holding de La Poste. Elle signale le début d'une troisième phase dans la création de points de livraison hors domicile marquée par une plus grande automatisation de l'outil et un élargissement des opportunités d'implantation du point de retrait qui, par l'intermédiaire de la consigne, s'extrait de la contrainte commerce de proximité et s'adapte plus largement aux flux de déplacements des clients finaux. Si dès 2005 Coliposte avait tenté de construire un premier réseau de consignes automatiques avec la solution Cityssimo, depuis parvenue à trente sept armoires de consignes en France, la présente initiative est d'une toute autre ampleur. Packcity France proposera, à horizon 2016, mille cinq cent consignes, dont un tiers multi-opérateurs (Relais Colis, autre *retailers* et autres transporteurs) et deux tiers dédiés à Geopost- Pickup Services. A la rentrée 2014, InPost, opérateur polonais, entend lancer son réseau de consignes en France, baptisé Abricolis en partenariat avec TNT Express et Colis Privé.

Les modèles du point de retrait de colis et de la consigne s'adaptent bien aux atouts et contraintes de la ville. Ils sont pour les acteurs de la distribution de colis un moyen de transformer une livraison *B2C* risquée en une livraison *B2B* réussie, c'est-à-dire au commerce de proximité qui héberge le point-relais, ce qui élimine l'échec de livraison. La densité unitaire d'un réseau est nettement supérieure dans les villes ou zones urbaines denses car les réseaux sont bâtis sur un critère de densité de population ou d'emplois. Ce maillage est salutaire pour les messagers. En outre, les lieux d'implantation des points-relais et les consignes automatiques, souvent près des gares, sur les axes périurbains empruntés et dans les rues commerçantes, permettent de répondre aux enjeux de la mobilité des clients-urbains (Morganti E., et al, 2013). Ils sont devenus essentiels à la distribution urbaine de colis.

Actuellement quatre réseaux principaux détiennent le marché : Point Relais (4 300 points), Relais Colis (4 000 relais), Kiala (4 300 points), Pickup (7 000 points). Ils se livrent à une forte compétition. Les réseaux de points de retrait de colis sont plébiscités par les acheteurs par Internet. Ainsi, en 2013, selon la FEVAD, 57% des acheteurs en ligne se sont fait livrer en point-relais[43], cette proportion n'ayant cessé d'augmenter. Ces réseaux vont devoir faire face à l'augmentation des volumes de colis dans les années qui viennent. En outre, ils sont en proie à l'instabilité des commerçants les hébergeant et à une saturation saisonnière. Au moment de Noël ou des soldes, les réseaux explosent et les e-commerçants rusent pour détourner la clientèle vers une autre offre. En

[43] Source : Chiffres clés, FEVAD, 2014

effet, les commerces adhérents sont souvent en situation de fragilité, fragilité que la faible rémunération au colis ne permet pas de résorber et que parfois le statut de PR déstabilise encore quand l'activité de relais livraison prend le pas sur la fonction première. Les relais de livraison doivent alors se réinventer.

Les axes d'innovation et de compétition sont de plusieurs natures. Il peut s'agir tout d'abord de l'élection de nouveaux lieux dans la ville. Pour dépasser le modèle du commerce de proximité, les espaces de transport, les lieux publics ou les centres commerciaux sont recherchés même si la réglementation ne rend pas toujours l'implantation possible. Ainsi Packcity a été testé dans un magasin Monoprix de Neuilly-sur-Seine et Neopost prévoit le développement d'un certain nombre de consignes dans ces espaces (Carrefour Market, etc.). Cytissimo a pour sa part installé une consigne sur la voirie à Sceaux en accord avec la municipalité, sur le modèle d'implantation des Packstation allemands[44]. Relais Colis est très innovant en cette matière. Il propose depuis l'automne 2012 à Paris le service Relais Colis du voisin. Celui-ci fusionne en un seul service un réseau social de concierges ou voisins et le système de point-relais initial, comme un retour vers le service originel des hôtesses. En 2013, l'opérateur a également signé un partenariat avec le nouveau réseau de consignes Neopost.

Les réseaux proposent de nouveaux services en plus du retrait de colis et de la gestion des retours. Ceux-ci ciblent à la fois l'expérience client et les e-commerçants. Ces changements vont aller dans le sens d'une augmentation de la complexité des organisations logistiques et du nombre des tractions de transport associées. Depuis quelques années, Relais Colis et Mondial Relay ont fait du C2C un axe de leur développement. Le relais de livraison devient un espace de dépôt et d'envoi de colis à destination soit d'un autre point-relais (Pickup), soit en LAD avec par exemple « envoimoinscher.com » pour Relais Colis, « C pour Toi » de Point Relais qui proposent l'envoi de colis depuis ses points-relais vers le domicile du destinataire à des prix 30 à 40% moins cher que l'opérateur historique. Les réseaux de points-relais proposent également des services supplémentaires : différenciation du relais en fonction du poids des colis stockés, location d'une voiture pour les encombrants ou encore un service d'échange (SWAP) qui est proposé par Kiala depuis 2006 sur certains produits comme les box Internet ou les téléphones. Le point-relais devient un drive pour les objets encombrants (création par Mondial Relay en 2009), il peut reposer sur un réseau social (Relais Colis du voisin.fr), etc. Plus récemment des offres cross-canal à destination des e-commerçants et enseignes de la distribution ont émergé: l'offre *click and collect*[45] de Kiala propose depuis 2011 d'inclure les magasins d'une enseigne physique au réseau de point de retrait et d'en

[44]Packstation: système de consignes automatiques mise en place par Deutsche Post en Allemagne.

[45] *Click and collect :* ce service permet au consommateur de commander en ligne et de retirer sa commande dans un magasin de proximité (magasin, point-relais)

déléguer la gestion des stocks au gestionnaire de point-relais ; l'offre *web-to-store*[46] de Mondial Relay fait quant à elle bénéficier un *pure-player* d'un nouvel espace de vente par l'intermédiaire du réseau de relais (service E-Stock Control).

L'invention d'autres lieux de relais est le dernier axe d'innovation de ces réseaux. En 2013 Pickup a proposé des réseaux « éphémères » sur les lieux de vacances des clients. La mobilité saisonnière du destinataire est le fil rouge de cette initiative dans laquelle des points-relais sont ouverts quelques mois dans les stations de sports d'hiver ou les stations balnéaires. Avec l'initiative « Pickup store » en 2014, le gestionnaire de réseau renverse le présupposé sur lequel repose le point-relais en proposant une boutique dédiée à l'activité relais où le client trouve également des activités annexes de distribution ou d'autres services de proximité. Finalement, Mondial Relay et Relais Colis ouvrent des points-relais en libre-service ou contrôlés chez des détaillants comme Auchan, Carrefour ou Fnac. Un espace colis leur est dédié et le système de passage en caisse est modifié en fonction des pré-requis d'une retrait de colis.

Les messagers spécialisés et messagers « verts ou neutres » : les nouveaux entrants de la distribution urbaine de colis

Ce groupe rassemble des acteurs dont le point commun principal est leur spécialisation dans la livraison de colis légers (*B2C* et *B2B*) dans les zones urbaines. Les enjeux du dernier kilomètre urbain, voire du dernier mètre, conditionnent leurs offres et organisations.

L'innovation est un autre point commun de ces acteurs, une innovation commerciale (de service) et/ou technique (organisation et véhicule). Ils proposent diverses innovations en matière de service de livraison : livraison sur rendez-vous, service d'essayage, gestion des retours, logistique inverse des déchets, livraison de l'épicerie en ligne, livraison en commerce de proximité, etc. Ils s'appuient sur des outils innovants en matière de planification de tournées et de prise de rendez-vous et sur un savoir-faire en matière de suivi des envois et de service après-vente (SAV). Au sein de cette sous- famille d'acteurs, les stratégies offensives d'entrée sur le marché de la distribution de colis sont privilégiées. Ces entreprises proposent des innovations et expérimentations en matière de véhicules et d'organisations logistiques dans le cadre d'engagements ou d'un affichage en faveur du développement durable. Ces modes de transport et véhicules vertueux permettent une livraison plus neutre en matière d'émission de GES et de polluants locaux et, pour certains, garantissent une

[46] *Web-to-store* : ce service permet au consommateur de commander en ligne et de retirer sa commande dans un point-relais ici considéré comme enseigne physique du e-commerçant uniquement visible sur Internet (*pure-player*).

livraison silencieuse. Un des acteurs interviewé nous a ainsi proposé le terme de « nouveaux services de mobilité des marchandises » pour qualifier l'offre des nouveaux entrants[47].

Il s'agit plutôt d'entreprises jeunes, apparues à la faveur du développement du e-commerce ou encore de l'émergence de la logistique urbaine durable comme enjeu politique et de gestion pour les collectivités et des réglementations pour les marchandises en ville décidées dans les années 2000. Si les messagers spécialisés sont plus anciens – Star's Service (livraison à domicile chez les particuliers et entreprises de produits périssables ou sensibles) a ainsi été créé en 1987 et Speed Distribution (expressiste *BtoB* en Ile de France) en 1999 –, leur développement peut cependant être considéré comme assez récent, dans le sillage de l'épicerie et de la vente en ligne. Nous notons d'ailleurs que leur stratégie vis-à-vis de la distribution urbaine s'est affinée dans les années 2000 à la faveur du rachat de La Petite Reine par Star's Service en 2011 ou de la création de Team Distribution pour la livraison *B2C* par Speed Distribution en 2009. Les messagers verts ou neutres, pour leur part, sont des structures nées dans les années 2000 et qui se sont développées de manière exponentielle dans les principales villes françaises et notamment à Paris, à partir de 2009, année qui semble charnière. On donnera pour exemple Label Route, Le Kangourou Vert en 2009, The Green Link en 2010, Vert Chez Vous en 2011, etc. (voir tableau 6).

Cependant la position sur le marché et les stratégies de ces différents acteurs sont relativement moins homogènes que pour les groupes d'acteurs précédemment identifiés tant ce groupe donne à voir un foisonnement d'initiatives dont les segmentations ne sont pas encore toujours clairement visibles. Dans le segment de la distribution urbaine que nous caractérisons, ce type est toujours en cours de structuration et ses évolutions ont des répercussions importantes sur le segment dans son ensemble.

Nous posons l'hypothèse que cet agrégat de petites et moyennes entreprises de la livraison urbaine va progressivement se structurer autour de quelques axes : le degré d'innovation de l'organisation logistique dans la ville, le développement durable ou l'innovation technologique au service d'une livraison de qualité orientée vers le destinataire final.

C'est pourquoi deux sous-groupes ont été identifiés : les messagers verts ou neutres innovants et les autres acteurs spécialisés (tableau 8).

[47] Source : entretien. Acteur de la prospective, juillet 2007

Tableau 8- Les nouveaux entrants de la distribution urbaine de colis, deux types pour un sous segment en cours de structuration

	Messagers spécialisés	**Messagers « verts ou neutres »**
Services additionnels à la livraison	X	X
Services de livraison spécialisés	X	X
Engagement dans le développement durable	0-X	X
Organisation logistique innovante	0	X
Logiciel innovant	X	X
Offre locale	0-X	X
Traitement direct avec les e-commerçants et fournisseurs	X	0-X
Exemples	*Star's Service, Speed Distribution*	*La Tournée, The Green Link, Colizen, Le Kangourou vert, etc.*

Les messagers spécialisés possèdent un savoir-faire plus ancien dans la distribution. Ils proposent une livraison à domicile de colis légers, et d'autres types de produits, mais dont l'orientation durable n'est pas le cœur de l'offre commerciale. Toutefois certains s'orientent vers les véhicules durables et notamment l'usage du triporteur. Team Distribution a ainsi communiqué autour de ses triporteurs « happy bike » pour la livraison dans Paris depuis Ivry-sur-Seine et a essayé des véhicules électriques, quand le rachat de La Petite Reine apportait à Star's Service une caution durable et logistique urbaine. Ce dernier offre ainsi une image verte qui plaît à certain *retailers*. Ainsi Monoprix s'est rapproché de Star's Service pour la livraison autour de certains de ses magasins parisiens par La Petite Reine.

Nous observons également chez les messagers spécialisés, une stratégie de diversification de l'offre en vue de répondre à tous les besoins de la ville en livraison de colis. Ainsi, la création de Team Distribution par Speed Distribution en 2009 lui a permis de passer de spécialiste du *B2B* à forte valeur ajouté et de nuit essentiellement, à prestataire B2C à plus forte valeur ajoutée et neutre en proposant une livraison essentiellement sur rendez-vous avec des triporteurs électriques.

Ces messagers contractent directement avec les e-commerçants ou distributeurs dont ils sont un des transporteurs. Ces entreprises sont de taille moyenne à grande.

Les messagers verts ou neutres organisent leur offre autour d'innovations commerciales qui s'accompagnent d'innovations en matière d'outil technologique de planification précise de tournée, de suivi des colis et de SAV. Ils proposent ou ont proposé pour certains, la livraison le soir ou en horaire décalé (Colizen, La Tournée), la livraison sur rendez-vous avec créneau de deux heures (Colizen), l'essayage (Team Distribution), la livraison avec logistique inverse ou retour, etc. Les

services sont vendus plus cher qu'une livraison à domicile classique (peut aller jusqu'au double du prix).

Les nouveaux entrants se caractérisent également par leur engagement à proposer une livraison durable et notamment grâce à des moyens de transport dits « décarbonés » – électriques, au gaz naturel liquéfié ou à propulsion humaine (triporteur, Goupil, Kangoo ZE, vélos ou même livraison à pied) – ou à travers un recrutement solidaire des livreurs (modèle du prestataire La Tournée). La plupart des nouveaux acteurs utilisent des véhicules dessinés pour les livraisons urbaines, c'est à dire étroits et compacts. Il s'agit de véhicules de faible capacité d'emport et, pour les véhicules électriques, de faible autonomie. Des organisations logistiques dédiées sont mises en place dans le même temps. Pour limiter les distances d'approche entre l'entrepôt du distributeur situé en périphérie de la ville et la zone de distribution, des espaces logistiques urbains (ELU) sont installés dans des entrepôts logistiques en première couronne ou au centre-ville pour permettre le *cross-docking*[48] et le tri des tournées du dernier kilomètre tout en réduisant le haut-le-pied et le risque de congestion en périphérie urbaine (Colizen, The Green Link, etc.).

Les organisations logistique et industrielle sont pensées dans un lien étroit avec l'offre de service et marketing et le type de véhicule choisi. Par exemple, une offre de livraison rapide et par un véhicule électrique, dont l'emport et l'autonomie sont plus faibles, appelle une localisation de l'entrepôt de *cross-docking* proche de la zone de chalandise.

Ce positionnement marketing de forte valeur ajoutée du service ne peut avoir de sens économique que dans les grandes agglomérations qui proposent volumes et population cible, autrement dit, une population majoritairement urbaine et active avec un fort pouvoir d'achat et une volonté de payer pour des services de livraison innovants et à forte valeur ajoutée. C'est pourquoi les messagers verts proposent des offres « géomarketées » et sont implantés dans les principales villes françaises et notamment à Paris : The Green Link, Colizen, Vert chez Vous, La Petite Reine sont présents dans la capitale, de même que le messager spécialisé Speed Distribution ; Label Route dessert Montpellier, Le Kangourou Vert Orléans, etc.

Ces messagers proposent des services de niche qui se traduisent par une position confidentielle sur le marché de la distribution urbaine de colis, comme en témoignent les faibles volumes distribués –de quelques centaines de colis par jour à entre 1 500 et 3 000 colis par jour en moyenne pour les plus performants comparés aux 100 000 colis par jour en moyenne des réseaux de points-relais[49] –. Leur activité peut être qualifiée d'investissement à risque et dégage peu de marge

[48] Passage de la marchandise d'un quai à un autre sans passer par le stock
[49] Source : entretiens. juin-septembre 2012.

de profit. La saisonnalité des flux B2C et la position marketing relativement étroite ajoutées au positionnement instable de sous-traitants fragilisent le *business model*.

Les acteurs de la distribution de colis considèrent pour l'heure que le modèle économique d'une livraison urbaine locale innovante et verte n'a pas encore été trouvé et prouvé. En tant que chercheur, nous ne bénéficions pas encore du recul nécessaire pour juger de la réussite de ces structures et avons peu, voire pas d'évaluation (CERTU, 2007). Cependant la progression des volumes est parfois impressionnante (d'une dizaine de colis par jour à l'origine pour Colizen à 2 000 par jour en 2013). De plus, les faibles marges, dues notamment à de faibles capacités d'emport des véhicules et à la faiblesse des volumes distribués pour l'instant, semblent petit à petit être contrebalancées par l'industrialisation progressive du *process*, visible notamment dans des entreprises comme Colizen.

Ces acteurs portent l'innovation en matière de distribution de colis en ville. C'est pour cette raison, notamment, que la plupart d'entre eux sont des sous-traitants d'acteurs plus puissants au sein de la chaîne logistique, souvent des héritiers (The Green Link, La Petite Reine, etc.).

Pour valoriser la prestation de service, sortir de cette position inconfortable de sous-traitants et stabiliser leur modèle économique, ils tentent de modifier leur place dans la cascade de sous-traitance qui définit la distribution urbaine de colis par la négociation directe avec de acteurs du *retail* (The Green Link) ou bien tentent d'obtenir le statut de commissionnaires de transport en traitant directement avec les fournisseurs ou e-commerçants. Par exemple, Colizen, « commissionnaire de transport de livraisons complexes »[50] traite directement avec les e-commerçants et sous-traite le transport. L'offre de service à forte valeur ajouté se prête bien à ces choix stratégiques.

Enfin, l'analyse des entretiens réalisés par nos soins fait apparaître que la plupart de ces entreprises partagent les caractéristiques des start-up : peu d'employés, plutôt jeunes, des horaires de travail extensibles et un fort esprit d'innovation.

Les nouveaux opérateurs postaux. Objectif : rivaliser avec La Poste

Nous avons également ajouté à la famille d'acteurs des nouveaux entrants les opérateurs postaux arrivés sur le marché national à partir du milieu des années 2000.

Suite à l'ouverture totale à la concurrence des services postaux en France[51], des opérateurs postaux ont été autorisés à réaliser des « prestations de services relatifs aux envois de

[50] Source : entretiens. juin-septembre 2012.

[51] L'ouverture à la concurrence est amorcée en France en 1999 suite à une directive de 1997 de la Commission européenne. En 2008, la date retenue pour l'ouverture totale à la concurrence est fixée au 31 décembre 2010 au plus tard. Le 1e janvier 2011 marque la libéralisation complète du marché du courrier et la fin du monopole de la Poste qui reste cependant le prestataire du service universel postal en France. La loi fixe le contenu du

correspondance [52]». Outre les expressistes ou postes nationales (La Poste belge, Swiss Post, Deutsche Post, etc.), la plupart des opérateurs autorisés sont locaux et régionaux. Ils proposent des services d'envois de correspondance incluant la distribution (exemple NeoPress en Ile-de-France et dans la région de Lyon, DistriPlis dans l'agglomération d'Angers et ses alentours, Courrier PLUS dans les départements du Nord et du Pas-de-Calais, etc.). Ils ne représentent qu'une part infime des volumes des colis distribués au niveau national car ils se concentrent sur le courrier et les journaux.

Parmi les nouveaux opérateurs autorisés, Adrexo, spécialisé dans la distribution de journaux et imprimés publicitaires du Groupe SPIR et premier opérateur autorisé dès 2006, entend se placer comme un concurrent de La Poste à l'échelle nationale sur le marché du colis.

Pour renforcer sa place sur le marché de l'offre adressée et notamment le colis, SPIR a mis en œuvre une stratégie en deux temps. Dans un premier temps, en 2006, le groupe a racheté Distrihome (filiale logistique d'Yves Rocher spécialisée dans la LAD *low cost* créée en 1993 suite à une grève postale) pour la transformer en une filiale dédiée à la livraison de colis aux particuliers rebaptisée Adrexo Colis en 2008. Ce nouvel entrant sur le marché de la distribution du colis aux particuliers a mis en place une offre peu chère de distribution pour concurrencer La Poste sur le terrain économique. Dès 2008, Adrexo Colis met également en œuvre un partenariat avec le réseau de point-relais A2Pas à travers l'offre DistriRelais. Le positionnement résolument *low-cost* et la concurrence affichée avec La Poste ne porte pas ses fruits et l'entreprise présente de lourdes pertes. Dans un second temps, en 2012, Adrexo Colis quitte SPIR par l'intermédiaire d'un MBO (*management buy-out*[53]) et devient Colis Privé. En mai 2014, Amazon a pris une participation de 25% au capital de l'entreprise.

Le positionnement stratégique fondamental de Colis Privé vis-à-vis des clients e-commerçants et des clients finaux (99% en *B2C*) repose sur la satisfaction client et le prix : livraison moins chère aux particuliers en 48h ou 72h, en boîte aux lettres, main propre ou en relais, qui serait, selon son PDG de 10 à 25% moins chère que La Poste[54].

---

service universel postal en des termes généraux, tirés de la directive européenne. « Le service universel (…) comprend des offres de services nationaux et transfrontières d'envois postaux d'un poids inférieur ou égal à 2 kilogrammes, de colis postaux jusqu'à 20 kilogrammes, d'envois recommandés et d'envois à valeur déclarée ». (Article L. 1 du CPCE)

[52] Par envois de correspondance nous entendons un envoi postal (courrier, colis, journaux, périodiques) ne dépassant pas 2 kg.

[53] *management buy-out* : rachat de l'entreprise par ses dirigeants.

[54] Entretien avec Eric Paumier, 2014, *Logistique Magazine*. Disponible sur < http://www.wk-transport-logistique.fr/actualites/detail/75919/eric-paumier-president-de-colis-prive-l-arrivee-d-amazon-dans-notre-capital-a-un-effet-booster.html#&panel1-1> [Consulté le : 16 mai 2014]

Si l'innovation technique ou organisationnelle n'est pas l'axe central initial de la stratégie d'entreprise, ce qui la différencie des autres nouveaux entrants, Colis Privé n'en présente pas moins le même mouvement que les autres entreprises du même type. Parallèlement au boom du e-commerce, l'entreprise élargit son offre par un service de livraison en relais dès 2008 avec A2Pas puis Kiala en 2010. Très récemment en 2014, Colis Privé a signé un partenariat avec le nouveau réseau de consignes Abricolis. 2012 marque une stratégie plus offensive avec la création des offres internes Easy et Bis – respectivement une mise en instance au relais ou la livraison à une tierce personne et un système de re-livraison choisi par le destinataire en cas d'échec à la première présentation – s'appuyant notamment sur un perfectionnement du géocodage des adresses de livraison, du suivi du colis et une meilleure information du client final. L'entreprise entend creuser des axes d'innovation que sont les boîtes aux lettres connectées ou encore la livraison de produits frais dans des boîtes réfrigérées.

Les* pure-players *du e-commerce : futurs entrants sur le marché de la distribution urbaine de colis ?

Ce groupe entend illustrer l'entrée toute récente ou imminente sur la scène du dernier kilomètre de la livraison urbaine d'acteurs extérieurs à la distribution mais toutefois présents au cœur de la chaîne logistique du e-commerce et du colis : les *pure-players* du e-commerce. Il s'agit d'enseignes comme Amazon, Rue du commerce ou C-Discount en France qui, sur le modèle des initiatives des e-commerçants dans la livraison aux Etats-Unis tels Amazon, eBay, ou encore Google, sont à l'origine d'offres de livraison innovantes qui questionnent les autres acteurs du segment et accélèrent les recompositions de la messagerie et la structuration du segment urbain de la distribution. Ces acteurs du *retail* amorcent un mouvement de glissement plus ou moins marqué vers l'aval de la chaîne de distribution et de concentration verticale vers les activités de transport en devenant commissionnaires de transport.

Il faut regarder outre-Atlantique pour anticiper ce mouvement. Aux Etats-Unis, Amazon, qui propose un large éventail de produits sur son site, sous-traite la livraison à une pluralité d'acteurs, des transporteurs indépendants ou des prestataires de la distribution urbaine. Pourtant certains mouvements montrent une intégration plus forte vers le maillon livraison et dernier kilomètre. Après avoir étendu en 2007 son service de gestion des commandes aux marchands indépendants qui référencent leurs produits sur le site Internet Amazon.com, la place de marché a décidé de proposer ce même service à tous les commerçants indépendants, quel que soit leur site de vente. La gestion des commandes est réalisée par Amazon (stockage des marchandises, livraison par un des vingt centres de distribution dans le monde, facturation) de même que le transport ainsi mutualisé. Dès

2011, le géant de l'e-commerce a proposé des consignes automatiques de retrait de colis, d'abord à Seattle et Londres, pouvant recevoir uniquement ses produits et livrés par différents transporteurs. En 2013, l'entreprise a commencé à utiliser ses propres véhicules de livraison aux Etats-Unis. Le nom « Amazon Logistics » est apparu concomitamment. L'entreprise a par ailleurs renforcé son maillage de plates-formes locales aux Etats-Unis et en Europe, notamment en Grande-Bretagne[55]. Elle est progressivement devenue un apporteur de solutions de B2C, passant ainsi progressivement de distributeur à e-logisticien et commissionnaire de transport organisant la sous-traitance de ses tractions et de celles des commerçants utilisant sa place de marché et ses entrepôts locaux. Amazon réalise également ses propres livraisons. Il livrerait 60 millions de colis par ses moyens propres en Grande Bretagne aujourd'hui[56]. En France, Amazon renforce son réseau de plates-formes et a, en outre, pris 25% du capital du nouvel entrant de la distribution de colis, Colis Privé, un de ses partenaires pour la livraison en France, allant pour la première fois au-delà de son statut de donneur d'ordres.

En France, le mouvement d'intégration de la chaîne logistique par les e-commerçants n'est pas encore à l'œuvre. De nouveaux services de livraison hors domicile permettant à un e-commerçant présent uniquement sur Internet de bénéficier d'une boutique physique apparaissent (voir les points-relais). C-Discount a été le premier à proposer les points de retrait dans les enseignes Casino, Leader Price et Franprix du Groupe Casino en plus des points-relais des réseaux traditionnels. La livraison, mutualisée, est assurée par Easydis, la filiale logistique interne du groupe Casino qui élargit par là même ses activités à la distribution de colis du dernier kilomètre. Toutefois, C-Discount se repose majoritairement sur les prestataires de la distribution classiques pour des LAD et LHD standard et express. En 2014, le e-commerçant Rue du Commerce propose des « boutiques express » dans les boutiques Relay France (point de vente de la presse). Des bornes de commande Rue du Commerce sont installées dans les Relay des gares françaises. Les clients peuvent récupérer leur colis dans les jours qui suivent chez eux ou dans les Relay. Dans ce dernier cas, c'est Relay France qui réalise le dernier kilomètre pour Rue du Commerce lui permettant ainsi de réaliser des économies de coût sur la livraison finale.

Dans le même temps, les *pure-players* du e-commerce bouleversent la logistique du dernier kilomètre en proposant des services de livraison inédits qui s'insèrent dans une nouvelle chaîne de valeur intégrant les modalités de réception du colis et la qualité perçue par le client-destinataire.

---

[55] Hawkes S., 2013, « Amazon regional depots deliver blow to embattled high street », *The Telegraph*.
[56] Entretien, août 2014

Cette offre interroge la pratique des acteurs traditionnels de la distribution de colis. L'enjeu principal concerne le délai de livraison. Il s'agit de mettre en œuvre une vente et une livraison « sans distance ». Une bataille autour du service de livraison le jour même a lieu actuellement aux Etats-Unis *(« same day delivery »).* Google propose le service *Google Shopping Express* à San Francisco, New York et Los Angeles. eBay (« eBay Now ») et Amazon proposent également des services de livraison le jour même à San Francisco pour le premier, Dallas, Los Angeles et San Francisco pour le deuxième. Google gère le système d'information entre commerçants partenaires du site Internet et livreurs, spécialistes de la livraison express comme UPS. Google se place ainsi comme un commissionnaire de transport. Le schéma logistique de cette livraison « hyper express » n'est pas bien défini mais repose en grande partie sur la sous-traitance et la course. Par ailleurs, Google utilise également ses propres véhicules pour la livraison. Ces innovations influencent les acteurs héritiers de la distribution urbaine qui doivent relever le défi. Ainsi USPS (The United-States Postal Services) a testé à partir de novembre 2012 et durant un an, un service de livraison le jour même à San Francisco avec des e-commerçants implantés dans la ville ; Fedex aurait également réalisé un test aux Etats-Unis[57].

Le service de livraison le jour même, en soirée, d'Amazon fonctionne en France à Paris, Lyon et Marseille. C'est pour l'instant le seul e-commerçant s'étant lancé dans l'Hexagone. Le service reste néanmoins encore confidentiel.

2.2.3 Les autres acteurs de la distribution urbaine de colis

La dernière catégorie d'acteurs du segment de la distribution urbaine de colis identifiée à partir des entretiens est hétérogène. Elle rassemble les sous-traitants de la distribution du dernier kilomètre urbain et d'autres prestataires logistiques ou transporteurs plus généralistes tels Geodis, Green Way, Astre City, Grimonprez, etc.

La livraison de colis légers en tournées de distribution n'est pas le cœur de métier de ces acteurs qui sont transporteurs de fret lourd et logisticiens. Cependant, depuis le milieu des années 2000, un mouvement stratégique et opportuniste porte ces acteurs vers la distribution des colis sous la contrainte des exigences de leurs clients. La distribution urbaine de colis est également un relais de croissance pour ce groupe. Il s'agit également d'acteurs présents de longue date dans le transport de tout type de marchandises en ville essentiels au fonctionnement urbain, tels les sous-traitants.

---

[57] Same-day delivery only ever « niche » part of US e-commerce, survey claims, 2013, *Post and Parcel*. Disponible sur < http://postandparcel.info/54259/news/it/same-day-delivery-only-ever-niche-part-of-us-e-commerce-survey-claims/ > [Consulté le : 6 juin 2014].

Leur stratégie vis-à-vis du marché de la distribution de colis en ville est différente. Offensive pour le groupe des autres prestataires logistiques qui créent des offres nouvelles et spécifiquement urbaines, elle reste timide pour la majorité des sous-traitants qui sont plutôt dans une position économique dépendante et fragile.

Les autres prestataires logistiques : une orientation croissante vers le B2C et la logistique urbaine

Dans le type « autres prestataires logistiques », sont regroupés des acteurs importants du *B2B*. Il s'agit des transporteurs généralistes dont le chargement est du fret lourd conditionné en multi-colis ou en palettes et des prestataires logistiques proposant les activités amont de la chaîne logistique (stockage, préparation de commandes, etc.). Ils se rapprochent des messagers traditionnels. Les moyens de transport utilisés par ces messagers sont plus souvent des véhicules de plus de 3,5 tonnes.

Leur positionnement vis-à-vis du colis, notamment *B2C*, a évolué, à la faveur de l'augmentation sur leurs chaînes des volumes de colis et d'un accompagnement de leurs clients convertis au e-commerce. Si le e-commerce a d'abord représenté une augmentation des flux de petite taille, alors captés par les monocolistes, les expressistes et les messagers spécialisés, la diversification et l'élargissement de produits vendus sur Internet ouvre la livraison à des produits plus encombrants et lourds – électroménager, pièces détachées (tranche haute de notre fourchette de 0 à 30 kg), matériel informatique, produits bruns[58], etc. – que la messagerie classique doit prendre en charge. A l'image des mutations analysées chez les expressistes, ces acteurs commencent à proposer des services supplémentaires à la livraison B2C, bien différents du *B2B*. Une gamme de services complète de l'amont à l'aval de la chaîne logistique et à destination des colis des particuliers comme des entreprises prend petit à petit forme chez les logisticiens. Ils intègrent progressivement le transport et la livraison dans une offre globale (Grimponprez, Arvato, etc.) ou contractent des partenariats avec des spécialistes de la livraison terminale aux particuliers (joint-venture Grimonprez-Colizen pour la livraison sur rendez-vous, partenariat avec Kiala pour Arvato et Geodis). Il s'agit d'un mouvement de concentration verticale des activités logistiques amont vers le transport et la distribution aval.

Dans le même temps, la logistique durable en milieu urbain devenant à la fois une obligation et une opportunité commerciale, certains d'entre eux ont construit une offre de livraison palettes et colis dédiée aux territoires urbains. C'est le cas notamment des messagers classiques dont les

[58] Produit brun : électronique de loisir : télévision, lecteur DVD, hi-fi, radio, etc.

camions, de par leur taille, sont plus visibles. Cette tendance se renforce depuis le début des années 2000. Le groupe Deret a initié le mouvement en 2009 à destination de Sephora, bientôt suivi par Green Way en 2010 et Astre City et Geodis- Distripolis en 2011.

Il est possible de différencier les stratégies. La première consiste à créer une offre intégrée de l'amont à l'aval aux mains d'un seul acteur (Deret, Green Way, etc.). Prenons l'exemple de Geodis-Calberson. Jusqu'à récemment l'entreprise ne proposait pas d'offre urbaine dédiée. L'activité de livraison de colis *B2B* est assurée par les filiales du Groupe : Calberson, Ciblex et France Express. En 2011, la stratégie se fait plus offensive avec la création de Distripolis qui mutualise les réseaux de ces trois filiales *B2B* au sein d'un réseau dédié et organisé pour le maillon urbain. Pour l'entreprise, il ne s'agit pas d'une nouvelle offre commerciale car une offre complète est d'ores et déjà proposée grâce à ses trois filiales. Mais pour s'adapter à la ville et aux exigences des collectivités, pour optimiser et, peut-être, pour communiquer, l'entreprise a décidé un changement d'organisation métier par une nouvelle coordination et animation des trois réseaux existants et la mise en œuvre d'une mutualisation des flux. A Paris, les flux sont par exemple mutualisés sur la plate-forme de Paris Bercy avant distribution du dernier kilomètre.

D'autres acteurs font le choix de regrouper des transporteurs sous une même enseigne en se dotant d'un système d'information et d'une organisation innovante, à l'exemple d'Astre City. En 2011, le groupement de transporteurs Astre lance une offre de distribution écologique urbaine de palettes et colis dans cent cinquante villes de France, quinze villes européennes avec des véhicules Euro V, une distribution organisée autour d'une plate-forme en périphérie, *hub* à partir duquel les « astriens » livrent en centre-ville. Le groupement met en œuvre le concept d'une « distribution intelligente, propre et silencieuse »[59].

Enfin, dans certains cas, la stratégie s'est traduite par la signature d'un partenariat avec un messager spécialisé qui apporte un savoir-faire en matière de livraison urbaine, innovante et durable (Grimonprez-Colizen pour la livraison urbaine de Lille par exemple).

L'électrique ou les motorisations aux dernières normes Euro sont privilégiés par ces acteurs dans la cadre de la création d'une offre durable : Renault Maxity et Goupils de Green Way, Triporteurs et VUL électriques de Geodis, etc.

[59] Source : <http://www.astre.fr/fr/pages/astre-city-33.html>. [Consulté le : 18 mai 2014]

Les sous-traitants : des acteurs essentiels de la distribution urbaine de colis

Le sous-traitant est un acteur essentiel de la distribution urbaine de colis. Toutefois, le phénomène de la sous-traitance[60] est difficilement identifiable et quantifiable car il s'agit d'une zone grise de la distribution. Notre étude nous a permis de rassembler quelques éléments par des entretiens directs avec des sous-traitants ou par le questionnement des donneurs d'ordres.

La sous-traitance est très présente dans l'urbain, notamment sur le dernier kilomètre qui demande flexibilité face aux contraintes spatiales et réglementaires et connaissance du terrain. La distribution est une activité incertaine, en termes de volumes (saisonnalité des flux), de prix et de réglementations qui demande de la flexibilité, premier avantage de la sous-traitance. Elle permet au donneur d'ordres de jouer avec le temps de travail, la masse salariale et le matériel en évitant l'investissement tout comme l'immobilisation du matériel. En outre, le donneur d'ordres externalise le management d'une équipe de livreurs. De plus, les coûts de production sont inférieurs dans la sous-traitance (rémunérations moins élevées, coût de structure allégé, report du coût des amendes, etc.) (Grand L., 1999). Les investissements ainsi évités au donneur d'ordres peuvent être réaffectés ailleurs. Enfin, pour réduire au maximum les coûts et obtenir d'importants gains de productivité, certains sous-traitants n'hésitent pas à travailler hors des réglementations. A ces avantages en termes de flexibilité et de coût, s'ajoutent l'opportunité de développement et la capacité d'adaptation au marché mouvant du transport de marchandises (Grand L., 1999). Dans le cadre de la distribution de colis en ville, les acteurs doivent s'adapter aux nouvelles réglementations urbaines, à l'organisation spatiale contraignante des zones urbaines, à l'augmentation du nombre de colis aux particuliers difficiles à livrer et à l'émergence de nouvelles exigences en matière de service et de qualité de la part des chargeurs et des clients finaux. C'est pourquoi ils recourent parfois à la sous-traitance.

La sous-traitance du transport est une pratique ancienne dans la distribution de colis. Cette pratique est toujours fortement utilisée comme en témoignent ces quelques chiffres issus de nos entretiens : par exemple, la sous-traitance de distribution représente 80 % de l'activité de Chronopost et 50 % de l'activité d'UPS à Paris. La sous-traitance de distribution semble plus élevée dans les grandes métropoles – DHL dit livrer à 90 % avec ses moyens propres dans les villes de province mais fortement sous-traiter en région parisienne, Geodis utilise plutôt des moyens propres en province contre 95% à 100% de sous-traitance à Paris –. L'angle de notre étude ne nous permet pas pour autant d'avoir plus de précisions quant à l'évolution de cette pratique et de voir confirmer ou infirmer les hypothèses d'une augmentation du recours à la sous-traitance.

[60] Pour des éléments généraux sur la sous-traitance voirl'encadré 1 page 84

Il s'agit la plupart du temps de transporteurs légers (véhicule de 3,5 tonnes maximum), de moyennes, petites et très petites entreprises – en Ile-de-France en 2010, un quart des entreprises de transport léger n'exploitent qu'un véhicule (données DRIEA -Direction régionale et interdépartementale de l'équipement et aménagement d'Ile de France-[61]) –, avec un patron-chauffeur ou un patron et quelques chauffeurs. Parmi les acteurs rencontrés au cours de notre recherche et qui ont nourri ce travail, nous comptons une entreprise de trente-six chauffeurs pour la plus grosse entreprise de sous-traitance et un patron-chauffeur utilisant son garage comme entrepôt et ayant un associé à l'autre extrémité du spectre[62]. Certains sous-traitants n'ont pas de véhicule en propre et louent tout ou partie de leur flotte. Si le transporteur sous-traitant possède son véhicule, il s'agit d'une sous-traitance du couple chauffeur/véhicule. A titre d'exemples, Geodis Distripolis sous-traite son activité à Paris la plupart du temps à des PME, Colizen sous-traite en majorité à des TPE, Speed Distribution utilise des artisans-louageurs, DHL des petites entreprises, etc.

Les conditions économiques pour le sous-traitant de la distribution urbaine sont difficiles. Il supporte le coût du dernier kilomètre externalisé par le donneur d'ordres. Variable d'ajustement, le sous-traitant se voit confier les maillons qui ne rapportent pas et qui sont aussi les moins fixes. L'activité est souvent temporaire (sous-traitance occasionnelle) et fortement saisonnière, ce qui ne permet pas au sous-traitant d'équilibrer son bilan. Si nous nous référons aux entreprises inscrites au registre des transporteurs en Ile-de-France, les entreprises de transport, une catégorie plus large que les sous-traitants mais qui permet déjà de donner un ordre de grandeur, sont soumises à un fort turnover : 55% ont moins de 5 ans (DRIEA, 2012). Il ressort des entretiens que le secteur de la sous-traitance est fortement concurrentiel et est notamment le lieu d'une concurrence déloyale par les prix menée par les petites entreprises et les DO qui tireraient les prix vers le bas. Les prix, âprement discutés par les grands donneurs d'ordre qui cherchent à refaire leurs marges rognées par leur client, sont facturés à la journée ou au point livré, ce qui permet au DO d'externaliser le coût de l'échec de livraison. En outre, certaines entreprises flirtent avec l'illégalité, ce qui leur permet de proposer des prix défiant toute concurrence (non enregistrement au registre des transporteurs pour tout ou partie de la flotte, non-respect des réglementations concernant le temps de travail, etc.) et de tirer l'ensemble des prix vers le bas. Ce report de la fraude n'est pas toujours dénoncé par les donneurs d'ordres. Le risque de paupérisation de la profession revient régulièrement dans les interviews que nous avons menées.

[61] Source : entretiens. juin 2012
[62] Source : entretiens 2012 et 2013

Pour l'heure, le VUL thermique reste le plus utilisé, une partie du parc étant relativement ancienne et mal adaptée aux dernières normes Euro et aux éventuelles réglementations environnementales. Le surcoût d'un véhicule électrique notamment reste dissuasif pour les petits sous-traitants.

Quasiment tous les acteurs de la distribution de colis peuvent être à un moment de la chaîne logistique sous-traitant d'une partie du transport pour un autre acteur. La sous-traitance s'organise selon un schéma en cascade, impliquant de nombreux acteurs qui effectuent une partie des tractions jusqu'au destinataire final. La distribution urbaine en France donne à voir majoritairement deux niveaux de sous-traitance, mais trois voire quatre échelons ne sont pas rares (figure 7). Cette organisation implique de nombreuses ruptures de charge dans des plates-formes et centres de distribution.

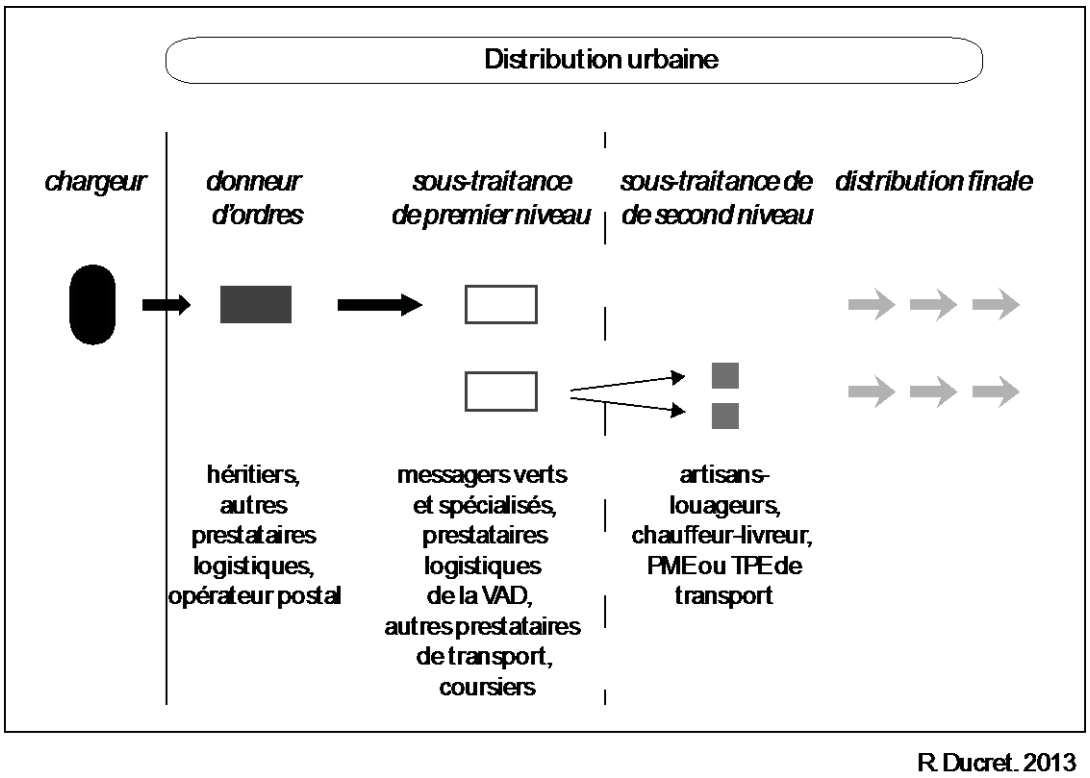


Figure 7- La sous-traitance en cascade dans la livraison urbaine de colis

Dans la distribution urbaine de colis cohabitent une sous-traitance de et par les prix entre un donneur d'ordres et ses sous-traitants, le plus souvent des TPE, des artisans, fortement dépendants de leur donneur d'ordres, et une sous-traitance plus partenariale qui associe donneur d'ordres et

PME ou start-up innovantes de la distribution. Des situations intermédiaires peuvent également être observées.

- Sous-traitance de et par les prix, difficile et fortement concurrentielle. Elle est régie par un contrat de sous-traitance classique, entre un donneur d'ordres et son sous-traitant, le plus souvent une TPE, un artisan, fortement dépendant de son donneur d'ordres. Le prix de la prestation est le nœud de cette relation. La qualité de service est centrale également. Les expressistes sont notamment montrés du doigt pour la dureté de leur prix et des conditions de négociation des contrats. Dans cette relation, le sous-traitant parvient difficilement à maintenir son activité et ne peut pas dégager de marge pour investir dans des process innovants ou une flotte propre. Dans ce cas, la sous-traitance peut être un frein à la sophistication des process, à l'évolution des louageurs.
- Sous-traitance partenariale qui associe donneur d'ordres et PME ou start-up innovante de la distribution. Le prix reste le nœud du contrat, de même que la qualité de service. Toutefois, le donneur d'ordres essaye de fidéliser le sous-traitant dans le but d'une amélioration de la qualité de son service, d'engager un dialogue sur le prix de la prestation, de proposer une charte qualité et des engagements en matière de développement durable dans le but par exemple de modifier la composition de la flotte (Colizen, Chronopost). Certains sous-traitants parviennent à entrer eux-mêmes dans une démarche de renouvellement de la flotte grâce à un effort d'investissement. Cet élément leur sert de levier de négociation et à rééquilibrer la relation de sous-traitance car il intéresse le donneur d'ordres au même titre qu'une organisation logistique ou des services de livraison innovants. Ce mouvement participe de l'émergence d'une sous-traitance de qualité.

Dans la distribution urbaine, logiques de diversification et géographiques prédominent parmi les motivations à externaliser le dernier maillon de transport.

Encadré 1- Quelques éléments généraux sur la sous-traitance

Quelques éléments généraux sur la sous-traitance

La sous-traitance de transport est une «relation de sous-traitance de traction entre les professionnels du transport » (Grand L., 1999, 10). Par sous-traitants de transport, nous entendons plus particulièrement les entreprises de transport de petite et moyenne taille possédant ou louant leurs moyens de transport (avec ou sans chauffeurs) et dont le cœur de métier consiste à effectuer des tractions pour le compte d'autrui (un donneur d'ordres) sans autres caractéristiques quant au service offert et dans une relation relativement déséquilibrée. Ils peuvent encore être appelés livreurs, artisans, louageurs (patron-chauffeur). Notons que les coursiers, messagers spécialisés, messagers classiques peuvent également être sous-traitants ; toutefois leur situation est un peu différente car ils apportent un service à plus forte valeur ajoutée pour certains et leur position est plus solide pour d'autres.

Les motivations de la sous-traitance du côté du donneur d'ordres permettent de distinguer trois grands types :

- une sous-traitance de diversification ou de service où la relation est plus équilibrée dès lors que le sous-traitant peut se prévaloir d'une image ou d'actifs spécifiques et concurrentiels (implantation spatiale, service innovant, véhicules utilisées, etc.) qui intéressent le donneur d'ordres. Ce type de sous-traitance est proche d'une sous-traitance dite de spécialité (Grand L., 1999) ;
- une sous-traitance de volume, ou de capacité (Grand L., 1999), lorsque le sous-traitant est engagé pour faire face à la saisonnalité des flux ;
- une sous-traitance géographique (Raia A., 2005) dans laquelle le donneur d'ordres par l'intermédiaire de son sous-traitant peut atteindre une région ou une ville où il est moins bien organisé et présent, un territoire trop contraignant ou encore peu rentable.

Nous pouvons également distinguer trois types de sous-traitants :

- des entreprises PME ou TPE dont le cœur de métier est de faire le transport pour le compte d'autrui en bout de chaîne sous forme de tournées. Elles peinent à dégager des marges pour innover. Elles sont pléthoriques en zone urbaine et leur développement est favorisé par le contexte actuel.
- des entreprises qui réalisent à la fois des courses et des tournées fixes en sous-traitance et qui sont elles-mêmes commissionnaires de transport. Elles n'ont pas de spécialisation en logistique urbaine. Il s'agit de structures assez solides. Elles possèdent un entrepôt, des véhicules, des employés. Elles peuvent innover par les véhicules.
- des entreprises innovantes qui sont en position de sous-traitance du dernier kilomètre mais essayent de diversifier les donneurs d'ordres, de passer outre le transporteur pour aller directement vers le e-commerçant et valoriser leur service (nouveaux entrants et coursiers innovants).

2.2.4 Répartition des acteurs du segment de la distribution de colis

Comme en témoignent les trois graphiques suivants qui estiment la répartition des acteurs de la distribution urbaine de colis sur le marché français (figures 8,9 et 10), le marché de la distribution de colis est un marché concurrentiel, relativement concentré aux mains de quelques grands acteurs qui se disputent les volumes.

La Poste y détient encore une position dominante, mais non pas monopolistique. Sur le marché du colis *B2B* et *B2C* confondus (figure 8), l'opérateur postal national et les expressistes intégrateurs et nationaux se partagent plus de 60 % du marché. Les expressistes sont notamment majoritaires sur le *B2B* (52% des volumes-figure 10) mais leur position sur le marché *B2C* est également solide (8% des volumes- figure 9). Viennent ensuite les autres messagers dont le poids semble non négligeable. Ceux-ci sont très présents dans le *B2B,* où ils captent 38% des volumes. Cette catégorie agrège les logisticiens, les messagers classiques et notamment Geodis-Calberson et ses différentes entités, Heppner ou encore Deret, acteurs dont l'activité colis est incluse dans des activités de messagerie tout poids. A elle seule La Poste, et notamment par l'intermédiaire de Coliposte prédominant en *B2C*, capte un tiers des volumes de colis *B2C* et *B2B* livrés. Messagers spécialisés, coursiers et opérateurs postaux autorisés représentent une faible part du volume de colis. Leur importance s'affirme lorsque l'on s'intéresse uniquement aux colis *B2C* mais reste toujours confidentielle. La part des trois acteurs monte ainsi à 7%. Les points-relais occupent une position non négligeable dans le marché *B2C* (14% des volumes distribués).

Il faut noter toutefois que les sous-traitants du dernier kilomètre sont absents de cette représentation car les colis sont comptabilisés au niveau des donneurs d'ordres. Le marché est en effet éclaté entre une multitude d'acteurs de petite taille, souvent pris dans des relations de sous-traitance, et quelques donneurs d'ordres d'envergure nationale, européenne voire mondiale. Plus qu'une bipolarisation du segment où deux pôles –grands groupes et sous-traitants divers– coopèrent et ont besoin l'un de l'autre pour diversifier leur gamme de service et leur implantation spatiale dans un processus dynamique (Savy M., 2006a), le segment de la distribution urbaine de colis est structuré autour de trois grands pôles pris dans des relations complexes de pouvoirs et de dépendance : les acteurs traditionnels de la messagerie et du colis (« héritiers » et « autres prestataires de la logistique »), les nouveaux acteurs innovants et une myriade de sous-traitants essentiels à la réalisation du tout dernier kilomètre.

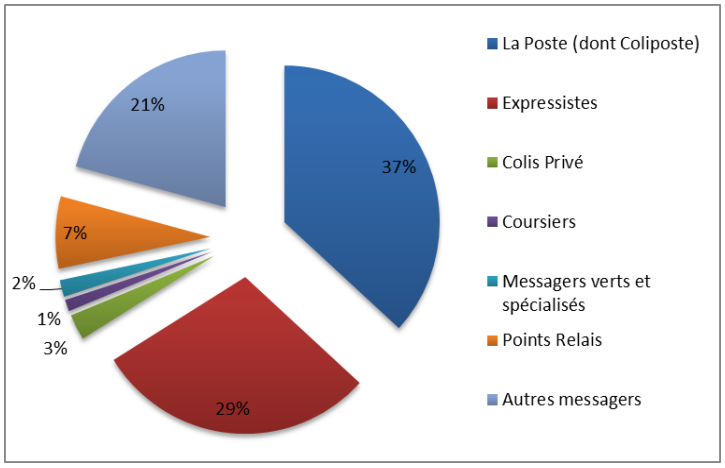


Figure 8- Estimation de la répartition des acteurs de la distribution urbaine de colis en France en 2011 (volumes distribués *B2B* et *B2C*)

Sources : entretiens mai- septembre 2012, presse professionnelle.
Nota Bene : Sont pris en compte pour La Poste les volumes de la Branche Courrier et de Coliposte, hors PickUp et hors Chronopost et Exapaq

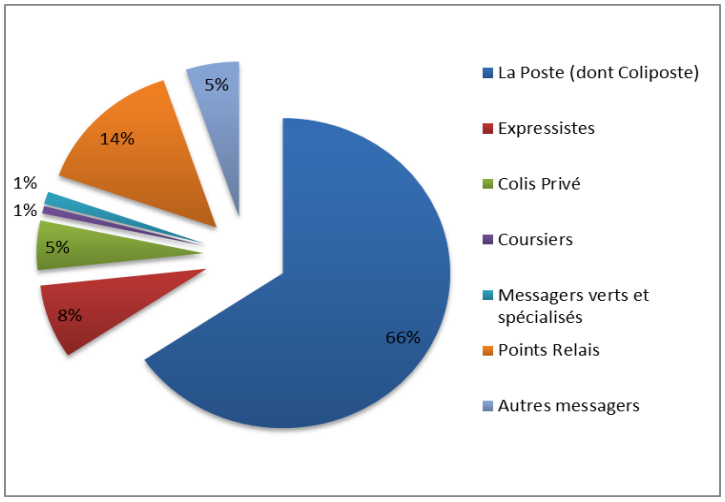


Figure 9- Estimation de la répartition des acteurs de la distribution urbaine de colis en France en 2011 (volumes distribués en *B2C* uniquement)

Sources : entretiens mai- septembre 2012, presse professionnelle.
Nota Bene : Sont pris en compte pour La Poste les volumes de la Branche Courrier et de Coliposte, hors PickUp et hors Chronopost et Exapaq

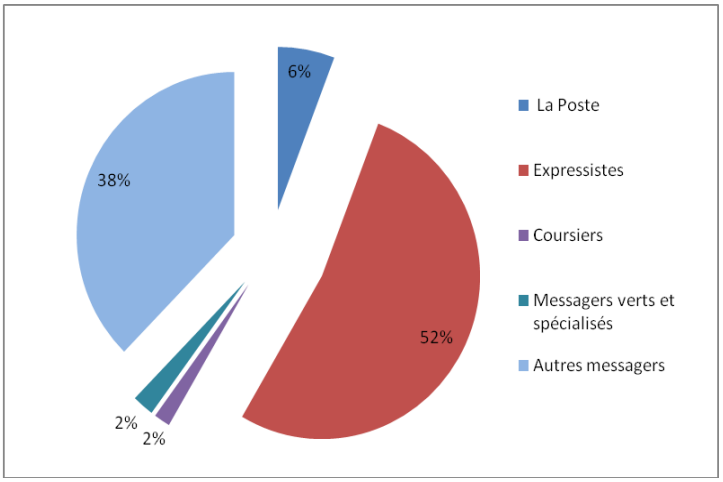


Figure 10- Estimation de la répartition des acteurs de la distribution urbaine de colis en France en 2011 (volumes distribués en *B2B* uniquement)

Sources : entretiens mai- septembre 2012, presse professionnelle.
Nota Bene : Sont pris en compte pour La Poste les volumes de la Branche Courrier et de Coliposte, hors PickUp et hors Chronopost et Exapaq

Un segment dédié à la distribution urbaine de colis légers est en cours de structuration en France et dans d'autres pays européens, aiguillonné par des enjeux économiques, sociaux, démographiques et politiques qui s'expriment à différentes échelles.

Malgré les difficultés d'analyse liées à la nature de ce segment actuellement très mouvant et dynamique, nous avons essayé de rendre compte de sa structure générale et de sa globalité dans un effort d'analyse d'ensemble.

L'étude comparative des entreprises de ce segment a permis de les regrouper dans une typologie de différentes familles d'acteurs qui, faisant face aux même enjeux, partagent des similitudes dans leur évolution, leurs services et leurs outils de livraison des colis. Ainsi se structure un segment cohérent de la messagerie par une coévolution et convergence de ses acteurs.

Nous proposons dans la partie suivante d'analyser plus en détail les stratégies mises en œuvre pour développer de nouveaux services de livraison adaptés aux exigences des consommateurs ainsi que la nature de ces services. Nous analysons également les organisations logistiques proposées par les acteurs de la distribution urbaine de colis pour faire face aux contraintes de l'environnement urbain.

L'analyse est menée selon différentes thématiques et dans un mouvement marqué, non plus par la volonté de classifier les acteurs, mais plutôt par celle de livrer une synthèse des grandes lignes qui structurent le segment de la distribution urbaine de colis.

Chapitre 3. Les stratégies et organisations logistiques des acteurs de la distribution de colis en ville : adaptation, innovation et durabilité

Aiguillonnés par les mêmes enjeux, les acteurs de la distribution urbaine de colis sont amenés à proposer des stratégies convergentes pour s'y adapter. L'environnement urbain, les spécificités et contraintes de la distribution en ville et une demande très changeante font naître des services spécifiques (3.1), des organisations logistiques et des outils (3.2).

Ces comportements transversaux et solutions partagées renforcent la cohérence du nouveau segment de la distribution de colis en milieu urbain.

Le segment de la distribution urbaine de colis est un creuset d'innovations en matière de services de livraison de colis *B2B* et *B2C* et d'organisations logistiques à toutes les échelles de la ville. Innovation servicielle, organisationnelle et technologique, adaptation aux exigences des destinataires et au contexte urbain et durabilité en sont les axes structurants.

3.1 Le développement de l'offre de services de livraison au cœur des stratégies des acteurs du colis

Beyer explique que la messagerie s'adapte aux exigences des clients et à la nature de la prestation, cette adaptation s'exprimant notamment à travers les stratégies entrepreneuriales [63] (Beyer A., 1999).

Le segment de la distribution urbaine de colis s'adapte sans cesse aux exigences des clients finaux et des chargeurs en proposant des services de livraison innovants, diversifiés et aux déclinaisons multiples dans le temps et dans l'espace. C'est notamment par des stratégies d'entreprises que les acteurs de la distribution de colis développent et élargissent leur offre de services dédiée à la livraison urbaine de petits paquets. Il s'agit, dans cette sous-partie, de comprendre par quelles stratégies les acteurs s'adaptent à l'environnement urbain contraignant et contraint : des stratégies convergentes (similaires) qui finalement structurent le segment de la distribution urbaine de colis.

[63] « Un lien étroit peut être établi entre la nature des prestations exigées et les formes de coopération. Aussi l'évolution de la demande des chargeurs, qui s'exprime à travers les caractéristiques des envois va-t-elle avoir des répercussions sur les modalités de coopération entre les partenaires de la messagerie ». (Beyer A., 1999, 126)

3.1.1 La livraison urbaine de colis : un panel de services de livraison qui ne cesse de s'élargir

Le panel de services de livraison de colis n'a cessé de s'élargir depuis une vingtaine d'années. Des modalités de livraison différentes sont venues s'ajouter à la livraison à domicile traditionnelle. Qu'il s'agisse de la LHD (livraison hors domicile) depuis la création des points-relais dans les années 1980 et leur réinvention actuelle ou de la livraison à domicile, en main propre ou en boîte aux lettres, personnalisée, sans distance et en horaires décalés, les acteurs de la distribution ajoutent sans cesse à la liste des services. Il n'y a plus une solution de livraison mais une pluralité de solutions. Nombreux sont les essais car les modèles d'affaires ne sont pas stabilisés. Le destinataire final qui doit choisir entre toutes ces propositions développe peu à peu des compétences de logisticien !

La figure 11 présente un organigramme des différentes solutions de livraison du dernier kilomètre utilisées par les acteurs du segment que nous avons interrogés durant notre étude, représentatif du segment français et d'une tendance européenne et nord-américaine. La littérature propose plusieurs inventaires et typologies qui ne sont pas exhaustifs et, surtout, se révèlent rapidement obsolètes tant les changements sont rapides (Esser K., Kurte J., 2005 ; BESTUFS, 2007 ; Gevaers R., Van de Voorde E., Vanelslander T., 2011).

L'organigramme proposé classe les services en fonction du lieu (à domicile ou hors domicile) puis descend jusqu'à la solution et ses déclinaisons multiples et récentes en fonction de la nature de la solution. Outre une déclinaison par la nature du service, la figure ajoute une dimension temporelle qui rappelle que ces services peuvent se décliner en fonction de la vitesse de livraison.

Lieu de la livraison, facilité, vitesse, fiabilité, suivi, proximité et personnalisation sont les critères différenciant les services.

Associées au développement du e-commerce, de nouvelles préférences en matière de livraison et retrait des colis ont émergé ainsi que de nouvelles exigences à côté des traditionnels déplacements d'achat vers les magasins de la grande distribution situés en périphérie. La livraison à domicile est toujours plébiscitée car elle est simple, relativement fiable et sans effort de la part du destinataire. Ainsi, 85% des personnes interrogées par l'IFOP en 2012 se font livrer à domicile (IFOP, Generix Group, 2012). Toutefois, elle présente de fortes contraintes pour les professionnels de la messagerie dont les horaires s'adaptent mal aux rythmes des clients actifs. Le nombre d'échecs en première présentation d'un colis est ainsi de l'ordre de 10 à 20 % selon les opérateurs, nécessitant alors une seconde livraison ou une mise en instance qui renchérissent considérablement son coût.

Les services de remise du colis en horaires décalés et de livraison sur rendez-vous qui se développent depuis les années 2000 dans les métropoles par l'intermédiaire de messagers innovants (Colizen, Team Distribution, Vert chez Vous) apportent une réponse à ces surcoûts et pourraient garantir un avenir radieux pour les LAD. Il s'agit de renforcer le lien de confiance avec le destinataire en améliorant la fiabilité et la réussite de la livraison. La livraison repose dorénavant sur des outils de préparation de tournées, de suivi du colis et de géolocalisation du livreur. Par ailleurs, les capacités de dialogue avec le destinataire se développent. Ce dernier peut rediriger sa livraison et devient logisticien. Ces services de suivi et dialogue avec le destinataire de TNT, le PREDICT d'Exapaq ou encore Colissimo Mon choix de Coliposte procèdent d'un mouvement de personnalisation de la livraison qui n'en est qu'à ses débuts. Il s'appuie sur le perfectionnement des outils technologiques du prestataire logistique mais également du particulier. Le mouvement principal est celui d'une complexification de la LAD.

S'agissant des solutions hors domicile, le retrait en consigne ou en magasin cherchent encore son public contrairement à l'utilisation des points-relais qui devient durablement la seconde solution la plus appréciée des français. En 2012, 51% des personnes interrogées par l'IFOP utilisaient cette solution (IFOP, Generix Group, 2012). Un report de mode de livraison est même visible depuis quelques années en faveur du point-relais et au détriment de la livraison au domicile dont la part s'érode lentement. En 2007, 89% des acheteurs en ligne choisissaient la livraison au domicile. Ils ne sont plus que 80% en 2014. 46% choisissaient le point-relais contre 57% aujourd'hui[64]. Plusieurs e-commerçants rencontrés ont fait état de ce phénomène[65]. Pour les messagers, ces solutions hors domicile, qui procèdent à un découplage spatial et temporel de la livraison et du retrait, permettent, par une massification des chargements et une organisation optimale des tournées, de s'adapter aux exigences de service des consommateurs actifs et mobiles tout en allégeant le poids du dernier kilomètre (Augereau V., Curien R., Dablanc L., 2009 ; Ducret R., Durand B., 2012). Il peut être considéré comme du *B2B* ou du *B2B2C* organisé car les colis sont regroupés et livrés au point-relais où le consommateur peut ensuite venir le chercher quand il le souhaite (Durand B., Gonzales-Féliu J., Henriot F., 2010).

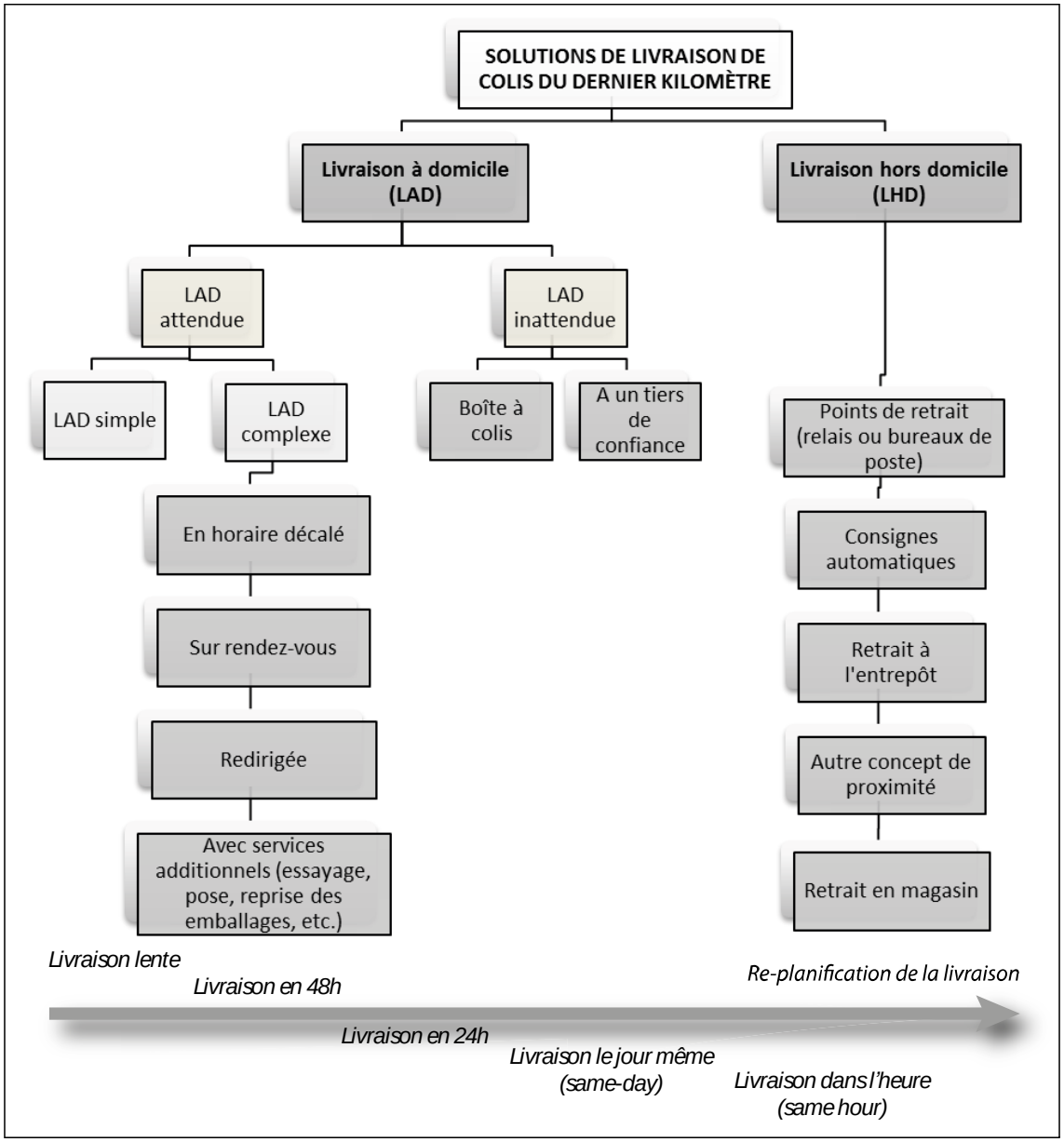
Le développement du cross-canal et l'intégration plus poussée des e-commerçants dans les solutions de livraison du dernier kilomètre, notamment médiatisées par des solutions *web-to-store*

---

[64] *Nota Bene :* choix de solution de livraison non exclusif.

[65] Sources : entretien mi-septembre 2012 puis échanges en 2014 au Salon du e-commerce ; et Chiffres Clés de la FEVAD 2008, 2009, 2010, 2011,2 012, 2013, 2014

ou *click and collect,* ou encore la gestion des retours des colis pourraient venir compliquer le paysage des solutions logistiques dans les années à venir.



R. Ducret. 2013

Figure 11- Organigramme des services de livraison de colis du dernier kilomètre

Lors de notre étude, nous avons également interrogé les acteurs de la distribution de colis sur les évolutions de la demande logistique en matière de livraison de colis à horizon 2025 en cherchant à comprendre les grandes lignes des attentes des utilisateurs finaux en matière de livraison de colis La demande est définie par le type de service, la population visée, la localisation des services, le prix du service, les volumes ciblés, les exigences des destinataires, etc. Le but et l'intérêt

de cet exercice de prospective est d'amener les acteurs à décoder leur environnement et à anticiper les évolutions pour s'y adapter, ici par de nouveaux services et de nouvelles organisations logistiques.

Cinq scénarios de prospective ont été construits à la suite de ce dialogue prospectif, qui illustrent autant d'évolutions possibles de la livraison de colis auxquels les acteurs devront répondre par des services et des organisations logistiques nouvelles (encadré 2). Les offres actuelles sont d'ailleurs déjà empreintes des hypothèses d'évolutions ici décrites.

Pour ne pas alourdir le propos, la méthode de cet exercice de prospective, les étapes de la construction des scénarios et la participation des acteurs interviewés sont décrites dans l'Annexe 2.

Encadré 2- Les cinq scénarios de la prospective de la demande logistique en matière de livraison de colis à horizon 2025

SCENARIOS DE PROSPECTIVE DE LA DEMANDE LOGISTIQUE EN MATIERE DE LIVRAISON DE COLIS

Soulignons en préambule que « la prospective n'a pas pour objet de pré-dire l'avenir (…) mais de nous aider à [le] construire » (de Jouvenel H., 1999, 1) et c'est bien comme un outil pour penser les évolutions et s'y préparer que l'exercice a été mené. Il s'agit aussi pour l'entreprise de détecter, repérer et classer les signaux faibles. Aucun scénario n'a vocation à se réaliser mais les évolutions ainsi décrites peuvent aider à penser, à voir et à décider.

Nota Bene : certains éléments de ces scénarios ne sont pas associés à une échelle en particulier et peuvent s'envisager aux échelles nationale, régionale ou urbaine.

- ***Scénario 1 La livraison normale***

Il s'agit du scénario dit tendanciel. Il traduit des besoins logistiques marqués par l'exigence du juste prix dans un contexte économique incertain où les particuliers subissent une baisse de leur pouvoir d'achat.

Les éléments marquants de ce scénario sont les suivants :

- le prix de la livraison doit être le plus juste et le plus bas dans le cadre d'un rapport qualité/prix équilibré.
- la précision du service et la vitesse de la livraison en matière de qualité de service sont essentielles, même avec une prestation moins chère.
- la livraison peut être réalisée partout et tout le temps et le destinataire a le choix dans un panel élargi de solutions de livraison dans une gestion « multicanal » des solutions.
- quelques offres personnalisées et premium offrant des services additionnels à destination d'une clientèle plus aisée (niches souvent prises en charge par de petites structures) et offres *low cost* à destination d'une frange de la population en difficulté sont proposées.

- le développement durable en reste au stade du discours. Quelques acteurs de la distribution de colis y trouvent une niche, pour les autres le surcoût d'une offre durable n'est pas tenable. Les particuliers boudent ces offres plus chères et les mettent toujours en balance défavorable dans leurs arbitrages.
- la croissance du e-commerce *B2C* atteint un plafond ou n'augmente plus que faiblement. Internet est toujours considéré comme le lieu où faire de bonnes affaires, mais on assiste à un retour vers la grande distribution qui fait sa révolution. Les enseignes physiques du *hard discount* progressent légèrement.
- les pouvoirs publics, par manque de volonté politique et de moyens financiers, délaissent le transport de marchandises en ville pour traiter d'autres priorités. Les acteurs de la distribution urbaine agissent sans les collectivités et en gérant les réglementations locales décidées unilatéralement et peu harmonisées.
- le segment de la distribution urbaine, fortement concurrentiel, se concentre autour des messagers historiques ou des expressistes les plus puissants qui, dans le contexte économique, cherchent dans le e-commerce *B2C* et la livraison de colis aux particuliers un relais de croissance. Leur stratégie passe par le rachat ou la filialisation de petites structures innovantes déjà bien établies sur des niches florissantes. On assiste alors à la disparition des structures les plus fragiles. Des situations monopolistiques ou oligopolistiques se font jour.
- la sous-traitance du tout dernier maillon de livraison est toujours d'actualité, souvent à la limite de la légalité.

- ***Scénario 2 La livraison low-cost***

Ce scénario propose un resserrement des besoins logistiques autour de l'essentiel (le prix et la fiabilité), dans un contexte économique difficile.

Les éléments marquants de ce scénario sont les suivants :

- la récession économique fait peser une très forte pression sur le pouvoir d'achat des ménages. Les inégalités se creusent. Les arbitrages de consommation sont très stricts, en faveur du logement et de l'énergie notamment.
- le critère du prix est prépondérant pour définir les besoins logistiques des particuliers. La livraison la moins chère est plébiscitée. Mais le particulier n'entend pas perdre en qualité de service. L'express perd des parts de marché au profit d'une messagerie rapide ou classique, d'un service plus lent mais doté des mêmes garanties.
- l'achat par Internet est plus que jamais associé à la bonne affaire mais le panier moyen d'achat sur Internet reste stable. Les enseignes du hard discount font une percée remarquée. Les enseignes de la grande distribution traditionnelle, dont les prix restent élevés, s'enfoncent dans la crise.
- la pression sur les ressources énergétiques agit sur le prix des carburants. Les ménages arbitrent en faveur des commerces de proximité et des solutions de retrait de proximité ou de la LAD, les transporteurs optimisent tournées et mises en instance. Les particuliers acceptent une livraison moins rapide si elle permet au transporteur de mutualiser les opérations et d'en abaisser le prix.
- l'économie du partage (troc, C2C, pratiques collaboratives via Internet) se développe.
- le choix de l'offre de livraison ne s'ouvre pas. Les acteurs de la distribution de colis, freinés par le manque de capitaux, n'investissent pas dans des solutions innovantes et vont au moins cher. Point-relais, livraison au

domicile et retrait en magasin sont plébiscités par les particuliers car moins onéreux. Les acteurs ne proposent pas de livraison avec services additionnels.

- l'offre premium ou durable est restreinte à une clientèle de niche et sur des produits de luxe pour lesquels l'arbitrage produit/service est favorable. Dans une certaine mesure, les retraités sont épargnés par la récession et constituent un relais de croissance.

- le développement durable ne fait pas recette au-delà des discours politiques et des vœux pieux. Même si la crise énergétique oblige les acteurs de la distribution de colis à accélérer leur transition énergétique, le contexte économique freine les investissements et les innovations. Les technologies en matière de véhicules propres et de services innovants restent en retrait.

- le segment de la distribution urbaine se bipolarise entre des acteurs intégrés monopolistiques ou oligopolistiques, des organisateurs de réseaux et une sous-traitance à la limite de la légalité. Les messagers innovants et durables, déjà bien établis ou positionnés sur des niches florissantes, peuvent être rachetés ou filialisés par des messagers historiques ou des expressistes plus puissants, les structures plus fragiles disparaissent. Les points-relais résistent bien.

- la sous-traitance grise perdure voire augmente avec l'émergence d'une sous-traitance *low-cost* qui exploite la main d'œuvre, utilise des véhicules hors d'âge et exploite les failles de la réglementation et du contrôle.

- ***Scénario 3 La livraison standardisée***

Le troisième scénario imagine l'évolution des besoins logistiques sous d'importantes contraintes économique, écologique et réglementaire.

Les éléments marquants de ce scénario sont les suivants:

- dans un contexte économique de récession, les arbitrages de consommation sont stricts, en faveur du logement et de l'énergie. Le critère prix est prépondérant. La livraison la moins chère est plébiscitée mais le client n'entend pas perdre en qualité de service (fiabilité et rapidité).

- les comportements d'achat sont marqués par une percée importante de l'économie du partage, les pratiques de consommation collaboratives et le troc par Internet ou le partage d'objets ou de services, à côté d'Internet qui reste le vecteur de bonnes affaires et du *hard discount*. L'achat de proximité sur des brocantes et braderies peut remplacer l'achat par Internet (démondialisation).

- le développement durable devient action sous l'effet de la crise écologique. Les citoyens pressent les pouvoirs publics de légiférer sur ces questions par des réglementations environnementales qui ont notamment un impact sur le transport de marchandises en ville. Le développement durable pourrait devenir la règle.

- la pression sur les ressources modifie la mobilité des hommes et des biens.

- le jeu d'acteurs est marqué par une reprise en main de la logistique urbaine par les pouvoirs publics. Les cas les plus extrêmes voient des autorités organisatrices des transports devenir autorité organisatrice de transport de personnes et de marchandise et conditionner l'entrée des villes à des critères environnementaux et/ou au passage par une plate-forme de mutualisation gérée par un seul opérateur désigné par un appel d'offre. Les

entreprises sont appelées à investir dans des véhicules propres et des organisations vertueuses pour espérer devenir délégataires d'un tel service public ou circuler dans les villes fortement réglementées.

- le contexte réglementaire dans les villes entraîne la création d'ensembliers de la logistique urbaine, prestataires capables de mutualiser les flux aux entrées des villes et de les desservir par une organisation et des véhicules innovants : les « héritiers » et les expressistes dont les capacités d'investissement sont suffisamment importantes pour se doter des véhicules et infrastructures nécessaires et qui possèdent déjà un maillage solide deviennent ces ensembliers. Les nouveaux entrants les plus robustes ou innovants et déjà positionnés par rapport aux réglementations entrent dans le giron des ensembliers et deviennent des sous-traitants ou des filiales. Les sous-traitants se regroupent et le secteur s'assainit. La puissance publique contrôle strictement l'application de ses réglementations.

- les réglementations aux portes des villes entraînent la mise en place d'un service standardisé de livraison à domicile ou de retrait en divers lieux de proximité, sans services additionnels ou personnalisés, parfois plus lent. Chaque utilisateur final ne doit être livré qu'une fois et par un seul acteur. Les niches de services personnalisés sous-traitées aux start-up innovantes implantées en cœur de ville peuvent toutefois subsister si la délégation de service public le permet.

- solutions de retrait de proximité et livraisons au domicile sont plébiscitées par les utilisateurs finaux car moins onéreuses et par les distributeurs car moins gourmandes en énergie.

- ***Scénario 4 Ma livraison de colis personnalisée***

Ce scénario envisage une évolution vers des besoins logistiques multiples, durables et personnalisés dans un contexte d'embellie économique.

Les éléments marquants de ce scénario sont les suivants:

- la croissance reprend, même faiblement. Le pouvoir d'achat des ménages connait une embellie, la consommation redémarre. Le juste prix de la livraison est toujours prépondérant dans le choix du consommateur même si les arbitrages sont moins sévères. Une frange plus large de la population peut se permettre de payer pour des services de plus haute gamme et le milieu de gamme lui-même bénéficie de ce mouvement vers le haut.

- le mode d'ordre de la livraison est « partout, tout le temps et pour moi seul ». A la qualité de service s'ajoute l'exigence d'une personnalisation et des services additionnels : la compilation d'informations sur le destinataire permet au transporteur de proposer un large choix de services additionnels (différenciation par l'horaire, solutions de livraison selon la mobilité du particulier, sa localisation ou ses lieux de vie, services annexes à la livraison, etc.).

- les personnes âgées et dépendantes deviennent la cible de nouveaux services dans une société du soin.

- Une gamme élargie de solutions de livraison est proposée, solutions avec lesquelles l'utilisateur jongle selon le programme de sa journée et ses déplacements. On parle d'ubiquité de la livraison. La souplesse peut aller jusqu'à une adaptation retardée/re-programmation du lieu et de l'heure de la livraison le jour même de celle-ci.

- les solutions de livraison se doivent de suivre le destinataire par un lien constant avec le livreur : les outils technologiques de suivi se perfectionnent. La personnalisation des offres a fait naître également des outils sophistiqués de gestion des informations et des retours.
- les offres de proximité sont toujours plébiscitées car souples et de nouveaux lieux de proximité émergent. Le commerce de quartier en ligne se développe également.
- le thème du développement durable est audible dans ce contexte économique apaisé. Toutes ses dimensions intéressent. Des offres s'appuyant sur ce concept voient le jour, le facteur prix n'est plus une barrière aussi importante. Les paradigmes logistiques sont légèrement modifiés. L'innovation technologique en matière de véhicule et d'infrastructure est poussée par ce contexte et les investissements privés. Le durable devient petit à petit la règle.
- les comportements d'achat sont toujours plus connectés. Les canaux d'achat se multiplient grâce à l'évolution et aux innovations en matière d'outils technologiques. Le m-commerce et T-commerce (commerce par le biais du téléviseur) sont la règle. L'utilisateur final peut tester/essayer en ligne mais la livraison reste physique. Tout le processus n'est pas dématérialisé. Les différents terminaux sont interconnectés, tout comme l'acte d'achat est cross-canal voire omnicanal. Le client exige d'ailleurs que cette connexion cross-canal se poursuive jusqu'au processus de livraison.
- les marchandises en ville deviennent un sujet important pour les collectivités dans le discours comme dans les actes. On assiste à une certaine émulation entre les collectivités locales qui mettent en place des lieux de concertation public/privé rassemblant tous les acteurs et accouchant de réglementations bien pensées et de mesures d'harmonisation.
- les acteurs de la distribution urbaine n'hésitent pas à mutualiser les flux, les données ou encore les moyens. Des synergies voient le jour entre donneurs d'ordre et sous-traitants autour de partenariats. Le secteur de la sous-traitance s'assainit et les plus pro-actifs s'installent durablement sur le marché.
- les offres de services personnalisés sont le lieu d'une concurrence renouvelée entre acteurs de la distribution urbaine de colis. Elles ne sont plus le domaine exclusif de start-up innovantes car les grands messagers urbains innovent et se positionnent notamment sur le service « choix retardé de la livraison » qui voit exploser la sous-traitance des coursiers.

- ***Scénario 5 La livraison 3.0***

Le dernier scénario imagine l'émergence de nouveaux besoins logistiques exigeants dans un contexte de concurrence par l'innovation.

Les éléments marquants de ce scénario sont les suivants:

- Les particuliers sont hyper connectés. Les canaux d'achat à distance se multiplient grâce à l'innovation continue des outils technologiques interconnectés, l'acte d'achat est omnicanal. L'achat par Internet est ancré dans les comportements mais n'a pas éliminé le commerce physique qui est parvenu à se renouveler.

- la livraison a le don d'ubiquité. Le client exige que la connexion cross-canal et le suivi soient maintenus tout au long de l'acte d'achat et de livraison pour repousser le choix de livraison au dernier moment. Il tient à pouvoir dialoguer avec son livreur en temps réel et rediriger la livraison le jour même.
- le consommateur achète tout le temps, partout, tous les types de produit et notamment à l'étranger.
- le e-commerce transfrontalier croît fortement. Mais la livraison doit être rapide et sans rupture: l'express international est plébiscité. L'échelle mondiale ou au moins européenne est de mise : les expressistes sont bien positionnés et on assiste à la création ou au renforcement de groupes aux assises européennes.
- le service de livraison doit rester également extrêmement fiable.
- des e-commerçants, devenus commissionnaires de transport, proposent une livraison partout en 6 heures ou dans l'heure (*same day delivery* et *same hour*) : c'est la nouvelle proximité, la livraison sans distance.
- des offres reposant sur un ralentissement de la vitesse (*slow*) et la proximité se développent en réaction à la globalisation et l'hypermobilité des hommes et des marchandises. Les offres des commerces de proximité, des petits commerçants, électroniques ou non, ont du succès de même que la vente directe ou encore les fabriques collaboratives.
- le particulier, qui maîtrise tous les types de livraison et est sensibilisé au développement durable et bien informé, veut choisir lui-même le transporteur lors de son acte d'achat. Il impose son distributeur et devient donneur d'ordres. La relation de service entre le chargeur et le transporteur s'en trouve modifiée et complexifiée.
- la rupture technologique de la dématérialisation totale de l'acte d'achat a eu lieu. L'utilisateur final peut essayer à distance certains objets, les scanner puis les imprimer grâce à une imprimante 3D disponible dans des lieux publics ou au domicile/lieu de travail.
- le développement durable est la règle. Les entreprises se sont engagées dans une démarche durable et responsable, souvent de leur propre chef et parfois sous la contrainte. Les technologies vertes sont au point et économiquement efficientes, l'innovation est continue. Les systèmes de transport intelligents et voitures sans chauffeur participent de ce mouvement. Tous les messagers urbains sont « verts », l'offre n'est plus que durable. Les particuliers, biens informés, peuvent sanctionner les entreprises dont le comportement reste en retrait.
- des réglementations environnementales ponctuelles, parfois mal adaptées, sont décidées et mises en place unilatéralement dans les villes. Elles entravent les professionnels dans leur activité quotidienne mais les poussent également à l'innovation.
- le segment de la distribution urbaine de colis est livré à lui-même et à la concurrence sur le terrain de l'innovation en matière de service et de développement durable. Les entreprises capables de dégager des investissements lourds prennent des positions avantageuses. Si on observe une forte innovation des messagers neutres ou spécialisés et une très forte concurrence entre ces start-up qui deviennent les sous-traitants privilégiés, les héritiers peinent à innover et perdent du terrain dans le secteur.
- le segment est en proie aux pressions d'une nouvelle génération de nouveaux entrants. Ce sont des e-commerçants de taille mondiale ou européenne passés au transport et proposant des services innovants et

extrêmement rapides de LAD. Les *pure-players* nationaux sont en danger car peinent à s'adapter. C'est un risque également pour les professionnels de la distribution urbaine. On assiste par exemple à la création d'une alternative à La Poste rassemblant des nouveaux entrants sous la houlette d'un fond d'investissement ou d'un acteur nouvel entrant ou *pure-player* du e-commerce.

L'offre des héritiers et autres prestataires de la distribution tend à s'homogénéiser pour proposer la palette complète des services ici décrits. Le segment de la distribution urbaine se structure autour d'outils et services communs. Les innovations percolent au sein du segment selon différentes stratégies d'entreprises.

3.1.2 Stratégies défensives et offensives des acteurs du colis pour diversifier l'offre de livraison

Dans le but d'élargir l'offre de services de livraison de colis *B2B*, et *B2C* plus particulièrement, de pénétrer le segment de la livraison urbaine de colis ou d'y renforcer leur position, les familles d'acteurs du segment de la distribution urbaine de colis mettent en place différentes stratégies d'entreprises où se jouent des rapports de force, entre donneur d'ordres et sous-traitants ou entre partenaires.

Ces stratégies peuvent être défensives ou offensives. Elles proposent des modalités d'innovation directe ou indirecte. Nous avons identifié trois stratégies principales : la sous-traitance, le partenariat et la création d'une offre dédiée.

Stratégies défensives et offensives se mêlent dans les stratégies d'entreprises des acteurs.

Tableau 9- Caractéristiques des stratégies commerciales et logistiques identifiées parmi les acteurs de la distribution urbaine de colis

Stratégie défensive	Stratégie offensive
Sous-traitance/ partenariat	*Offre intégrée*
Déformation du réseau à la marge	Création d'une nouvelle architecture réseau
Moyen à faible investissement	Fort investissement
Innovation externe et indirecte	Créativité, innovation internes et directes
Externalisation/limitation du risque	Risque

Partenariats et sous-traitance : des stratégies défensives

Les stratégies défensives identifiées ont pour but d'élargir et de diversifier l'offre de livraison et de solder le problème du dernier kilomètre par l'intermédiaire d'un partenariat ou d'un contrat de

sous-traitance avec une ou plusieurs autres entreprises. Elles concernent presque toujours le maillon urbain terminal de livraison. Le donneur d'ordres n'est ainsi pas obligé de modifier sa chaîne logistique pour l'adapter à l'augmentation des volumes de colis, aux flux *B2C* et aux caractéristiques du nouveau service. La chaîne logistique est simplement déformée à la marge. Même si ce type de solutions se traduit en matière d'organisation par une rupture de charge supplémentaire, elle permet au donneur d'ordres d'alléger sa chaîne logistique terminale sans la transformer.

Il s'agit principalement de partenariats et sous-traitance de spécialité ou d'innovation pour bénéficier d'un service innovant ou de niche. Ils permettent de maintenir le niveau d'innovation en externalisant sa réalisation et, dans un deuxième temps, par un transfert de technologique ou une acculturation, de s'approprier le savoir-faire du partenaire. Ils offrent la possibilité aux donneurs d'ordres de limiter leurs investissements dans un nouveau service dont le *business model* et le retour sur investissement sont trop incertains et d'externaliser les risques d'une activité soumise à une forte saisonnalité des flux dans un contexte économique instable et sur un marché très concurrentiel. Ils limitent l'investissement financier et de moyens humains et techniques en adjoignant un réseau et une organisation.

La publicité positive, résultant du choix d'un sous-traitant ou partenaire vert ou innovant est un autre avantage de cette stratégie.

Les deux formes sont assez proches. Si le partenariat place les deux acteurs de la distribution urbaine de colis dans une relation relativement équilibrée, la sous-traitance du transport reste un marché bipolaire où les deux pôles sont pris dans des relations de dépendance – « croisée » si nous reprenons le terme de Grand (Grand L., 1999) –, pas toujours si déséquilibrées si nous nous référons au service, mais apparemment largement inégalitaires si nous nous référons aux prix. Le sous-traitant nouvel entrant a besoin de la relation avec son donneur d'ordres expressiste gros apporteur de flux. Cette relation peut servir de tremplin pour négocier d'autres contrats. De son côté, le donneur d'ordres a besoin de compléter son offre, sa couverture géographique par cette relation. Mais c'est le donneur d'ordres qui va décider du prix de la sous-traitance. Même si elle peut se colorer d'innovation et de diversification, son but premier reste l'externalisation d'une contrainte de transport. Le partenariat, quant à lui, n'est pas une sous-traitance de la traction de transport mais une mise à disposition de l'infrastructure ou d'un service pour compléter une gamme entre deux acteurs égaux : le transport peut rester aux mains de celui qui sollicite l'infrastructure du partenaire, être sous-traité à un tiers ou la traction déléguée au partenaire, chacun complète un maillon de la chaîne de livraison.

Ces stratégies sont notamment utilisées par les expressistes, qui ne bénéficient pas d'un réseau logistique uniformément dense et réparti sur le territoire français, ou encore l'opérateur Colis Privé, pour la même raison, et par quelques prestataires logistiques et transporteurs dont le cœur de métier se situait principalement dans la livraison *B2B*.

Dès le début des années 2000, des partenariats ont été signés avec des réseaux de points-relais : TNT Express a été le premier distributeur urbain à contracter un tel partenariat avec Relais Colis en 2003 pour ces flux *B2B* avant d'élargir aux flux *B2C*, bientôt suivi par DHL-A2Pas, Chronopost-A2Pas puis Pickup Services et plus récemment GLS-Mondial Relay. Il s'agit des premiers signes d'une stratégie de diversification du service de la part des livreurs de colis. Les réseaux de consignes sont les derniers partenaires en vogue (Colis-Privé-Abricolis, Relais Colis-Packcity, etc.).

Le partenariat avec un acteur concurrent est un autre type de stratégie. TNT a signé un partenariat avec Colis Privé en 2010 pour élargir son offre aux LAD plus lentes proposées par l'opérateur postal et, inversement, pour ce dernier il s'agit également de compléter sa gamme par de l'express et d'élargir sa couverture géographique.

Les stratégies faisant appel à la sous-traitance renvoient à une sous-traitance de diversification et d'innovation apparue depuis le début des années 2000 sous l'effet des contraintes de durabilité associées à la logistique urbaine et des enjeux du e-commerce (voir encadré 1). Elles ont pour cible privilégiée le coursier vert ou encore le messager spécialisé dans la livraison urbaine de colis, notamment les structures étiquetées vertes et/ou innovantes. Elles ont pour but principal de développer des offres de distribution « vertes » *B2B* ou *B2C* ou des services additionnels spécifiques à la livraison. DHL Express a été l'un des premiers messagers à emprunter ce chemin en 2005 en proposant la livraison à domicile en triporteurs via La Petite Reine à Bordeaux notamment. Aujourd'hui un expressiste peut être engagé dans une multitude de contrats avec différentes structures dans plusieurs villes françaises, et inversement. Nous retrouvons ces services dans les principales grandes villes françaises et notamment celles où les enjeux de distribution sont les plus prégnants et les mesures réglementaires et de contrôle – environnementales ou non – complexifient la livraison urbaine.

Création d'une offre dédiée : des stratégies offensives

Le second type de stratégie consiste à créer une offre dédiée à la livraison de colis, soit par la réorganisation de la chaîne logistique de la distribution de façon à optimiser la remise des colis, soit par la création d'un service jusqu'alors inexistant. Elle contient une forte dose d'innovation commerciale, de service ou organisationnelle.

Elle s'avère plus agressive et davantage risquée pour le messager. Les nouveaux entrants sont les acteurs de notre classification qui présentent les positions les plus offensives. Dans une certaine mesure, certains expressistes et d'autres prestataires logistiques mettent également en œuvre ces stratégies. Si pour les nouveaux entrants ces postures sont essentielles pour exister sur un marché fortement concurrentiel et sont justifiées par un effort pour compenser leur taille et valoriser leur positionnement de niche, les héritiers et autres acteurs de la distribution cherchent, quant à eux, à renforcer leur position dominante sur le marché ou à acquérir un nouveau rôle par leur intermédiaire. La démarche présente moins de risque pour ces derniers car elle est appuyée par un investissement supérieur et de solides bases sur le marché.

La création d'un nouveau service représente un coût d'investissement et un risque élevés. Ceci s'explique par la plus forte composante technologique de ces solutions qui reposent sur des logiciels de gestion fine des tournées, de gestion des stocks, un suivi millimétré du colis et du livreur et la mise en place d'un dialogue renforcé avec le destinataire, ainsi que sur des moyens de transport décarbonés dont le prix de départ est renchéri par rapport aux VUL classiques. En outre, ces services différenciants sont souvent destinés à un public bien identifié et pour une zone géographique restreinte.

Les nouveaux entrants se sont positionnés sur la livraison du dernier kilomètre et l'apport de services additionnels et personnalisés à la livraison. Les prestataires logistiques de la vente à distance ont été les premiers à proposer une solution alternative à la livraison à domicile avec le point-relais, puis les messagers verts et neutres ont proposé une nouvelle génération de services de livraison de colis légers à valeur ajoutée depuis le milieu des années 2000.

L'intégration des services existants en une offre cohérente est un autre type de stratégie. Pour des acteurs présents à la fois en *B2B* et *B2C* et proposant une variété de solutions logistiques et de services, comme les héritiers et certains acteurs du groupe « autres prestataires », créer une offre commerciale dédiée à la livraison urbaine du colis intégrant tous les services à destination des différents types de clients est la dernière étape d'un processus souvent démarré par une stratégie défensive. Peu d'acteurs proposent actuellement sur le marché français une offre large et cohérente de services de livraison à destination à la fois des particuliers et des autres utilisateurs finaux. Dans une certaine mesure La Poste, par l'intermédiaire des entités du Groupe, et TNT Express le proposent. Au regard des entretiens, nous pouvons dire qu'un mouvement d'intégration de l'éventail des services et des clientèles du colis au sein d'une offre dédiée semble se faire jour, à l'image des réflexions d'un acteur comme DHL Express.

Des mouvements de concentration se jouent au sein du segment du colis par l'intermédiaire de ces stratégies d'entreprises offensives ou défensives.

3.1.3 Les premiers mouvements de concentration du segment de la distribution de colis au service de l'offre de livraison

Un mouvement de concentration des entreprises est à l'œuvre dans le segment de la distribution urbaine depuis le début des années 2010, qui participe de la construction de celui-ci.

Deux types de concentration sont à l'œuvre. Une concentration horizontale entre acteurs concurrents du même secteur par rachat ou prise de participation au capital et une concentration verticale par l'intégration des fonctions e-commerce, logistique et livraison au long d'une filière intégrée ou encore par la diversification des offres de services. Elles tendent à renforcer les relations de dépendance entre acteurs évoquées plus avant et amplifient la croissance des héritiers de la messagerie.

La plupart du temps, la concentration verticale met aux prises les acteurs de la famille des héritiers (ou les autres prestataires logistiques) et des nouveaux entrants. Pour les premiers, ces mouvements de rachat ou prises de participation dans des start-up innovantes bien implantées dans les métropoles et bénéficiant d'un capital médiatique et de confiance important s'insèrent dans un processus d'innovation en matière de service et d'organisation par croissance externe. Ce sont des stratégies de diversification. Pour le nouvel entrant, il s'agit de garantir des volumes, de nouer des contacts, d'élargir son implantation géographique et de pérenniser une jeune entreprise. L'exemple d'UPS est éclairant. Bien qu'ayant échoué à racheter TNT Express, l'entreprise a acheté le réseau de point-relais français- et européen – Kiala – pionnier parmi les nouveaux entrants. Bénéficiant du savoir-faire du gestionnaire de réseau en France, UPS a ouvert successivement en Allemagne et en Grande Bretagne des réseaux qui s'appuient sur la technologie de Kiala élargissant du même coup son offre de service et sa présence en Europe (*UPS Paket Shop* et *UPS Access Point*). Pour Kiala, entrer dans le giron du géant américain est une formidable opportunité de développement à l'international. D'autres rapprochements de ce type peuvent être relevés : Chronopost prenant 40% de Colizen, Star's Service rachetant La Petite Reine, *joint-venture*[66] Grimonprez-Colizen. Dans la prise

[66] Des *joint-ventures* (coentreprises ou accord passé entre entreprises dans un but commun) préfigurent également les mouvements de rachat. Nous pouvons citer par exemple une *joint-venture* entre Grimonprez et

de participation Chronopost-Colizen, le nouvel entrant peut s'appuyer sur le réseau de l'expressiste pour étendre son service de livraison sur rendez-vous aux métropoles françaises voire européennes par le biais de DPD. Stratégies de diversification et d'extension géographique se mêlent alors.

Nous avons observé également des mouvements entre acteurs de la distribution de colis et prestataires logistiques du e-commerce, e-logisticiens, qui illustrent une volonté de concentration verticale : de l'amont et la prise et préparation de commandes dans le stock du e-commerçant, à l'aval, la livraison du colis. Il s'agit de proposer aux acteurs du e-commerce une offre globale en matière de service et large en termes de couverture spatiale. Par exemple, La Poste a racheté en 2013 deux prestataires logistiques du e-commerce, Orium et Morin Logistic, renforçant sa position de leader sur le marché de l'e-logistique et intégrant la chaîne logistique du colis. Le rapprochement de Colis Privé et Amazon peut être considéré selon la même logique.

La concentration horizontale s'exerce entre acteurs d'une même famille. L'express est un des secteurs en forte recomposition. En 2012, UPS a tenté de racheter TNT Express, leader de la distribution express en France ; Tatex est tombé dans le giron de Fedex qui souhaite ainsi combler son retard sur le marché français. Affermir les positions sur un marché national mal couvert, créer de réseaux nationaux en 2B et 2C et diversifier l'offre de service de distribution de colis sont les objectifs de ces premiers rachats.

Nous avons également observé une diffusion des modèles et une concentration des entreprises dans le cadre d'une internationalisation du marché du colis depuis les années 1970 et renforcée actuellement par le développement constant du e-commerce transfrontalier.

La livraison au-delà des frontières devient le nouveau front des acteurs de la distribution de colis. Les firmes d'envergure européenne ou mondiale, héritiers ou autres prestataires logistiques de notre typologie, présents en propre ou par l'intermédiaire de filiales dans d'autres pays européens sont en position dominante sur le marché du e-commerce transfrontalier. Elles possèdent un réseau, des plates-formes dans des lieux stratégiques et des coopérations anciennes entre elles qui leur permettent déjà de diminuer les prix et de proposer une livraison transfrontalière fiable. Elles mettent en place des stratégies pour couvrir une zone géographique plus large, s'affranchir des barrières relatives aux prix et aux outils technologiques de la livraison transfrontière. Nous observons des partenariats entre acteurs de différents pays ou des coopérations autour de l'utilisation d'outils d'information et télécommunication communs ou encore des achats ciblés.

Colizen dans le cadre d'une diversification de l'offre du premier et d'un élargissement géographique de sa zone d'implantation pour le second, ou encore le rapprochement de Neopost et Geopost pour financer le déploiement d'un réseau de consignes automatiques en France.

Le segment de la distribution urbaine de colis est loin d'être figé et arrivé à maturité, il est toujours en construction. Il est le lieu de créations d'entreprises innovantes de petite taille et locales qui se construisent autour des opportunités de la livraison urbaine. Mais, dans le même temps, s'y produisent également de nombreuses faillites et disparitions de diverses structures. Il est au centre de mouvements de rachat et de prises de participation qui semblent loin d'être stabilisés. Innovations, nouveaux services et réorganisations des réseaux de distribution de colis n'en sont qu'à leurs débuts.

Lors de notre étude, nous avons interrogé les acteurs de la distribution de colis sur les évolutions du jeu des acteurs de la distribution urbaine et des acteurs de son écosystème en France (pouvoirs publics, distribution) à l'horizon 2025

Pour ne pas alourdir le propos, la méthode de cet exercice de prospective, les étapes de la construction des scénarios et la participation des acteurs interviewés sont décrites dans l'Annexe 2. Nous ne présentons ici que les hypothèses d'évolutions et les scénarios résultant de ces entretiens.

Encadré 3- Prospective du jeu des acteurs

PROSPECTIVE DU JEU DES ACTEURS A HORIZON 2025

Acteurs de la distribution urbaine et de la chaîne logistique

Hypothèse 1 Concentration autour des héritiers, messagers ou des expressistes

Concentration verticale et/ou horizontale du secteur autour des acteurs les plus puissants. Dans ce mouvement les ceux parmi les « petits » ayant déjà un avantage concurrentiel par leur présence en ville, une organisation efficace et innovante ou encore une image positive associée au développement durable sont les mieux positionnés pour être rachetés/filialisés. Les « gros » achètent pour innover, diversifier leur offre de service et se positionner comme interlocuteur unique et incontournable pour les chargeurs à la recherche d'une offre globale de services. On assiste parallèlement à la disparition des petites structures les plus fragiles économiquement et qui ne captent pas assez de volume de colis.

Les situations sont fortement oligopolistiques, voire monopolistiques.

La sous-traitance du dernier maillon de la chaîne est toujours la règle (PME ou TPE de sous-traitants ou nouveaux entrants « verts »). Une concurrence déloyale par les prix et les conditions de travail fait rage.

La sous-traitance pourrait même s'aggraver : exploitation de la main d'œuvre et véhicules hors d'usage. Banalisation d'une sous-traitance «grise » et «trash ».

L'assainissement du secteur par la réglementation et les comportements (des donneurs d'ordre comme des sous-traitants) est très lent voire inexistant.

L'hypothèse peut être modulée en fonction de la position adoptée par les expressistes vis-à-vis de la livraison de colis en *B2C*. Si ceux-ci restent relativement réservés par rapport au *B2C*, les messagers ou l'opérateur postal historique – si tant est qu'ils soient innovants – pourraient prendre l'avantage sur ce marché. Dans le même ordre d'idée, un ralentissement de la mobilité des marchandises en lien avec une crise énergétique pourrait affaiblir la position des expressistes.

Le panorama des chargeurs (e-commerçants et *retailers*) évolue significativement entre réussites et disparitions. L'ombre du géant Amazon se fait toujours plus pesante sur le marché français. Les logiques cross-canal se renforcent mais l'antagonisme *retail*/e-commerce pèse encore fortement.

Hypothèse 2 Un secteur en synergie

Pas de concentration du secteur mais une sous-traitance de synergie entre grosses entreprises de distribution de colis et petites start-up innovantes ou PME/TPE de sous-traitants soutenues par une association partenariale orientée vers la qualité de service et l'innovation. Les sous-traitants s'organisent (« sous-traitance intelligente ») en groupements de sous-traitants et organisent la professionnalisation du secteur. Ils sont pro-actifs et pour certains fortement innovants notamment en matière de véhicule et d'organisation logistique. Les

donneurs d'ordre entrent également dans une logique vertueuse de prix et collaboration (organisation, véhicule, charte).

Dans ce contexte, de petites structures peuvent même devenir des « gros » en faisant valoir leur spécificité métier. Les structures les plus fragiles ou à la limite de la légalité seront amenées à disparaître.

Les acteurs de la distribution urbaine, quelle que soit leur taille et même concurrents, n'hésitent pas à mutualiser les flux, les données ou encore les entrepôts dans certains territoires difficiles.

Le panorama des chargeurs fournisseurs, e-commerçants et *retailers* évolue significativement entre réussites et disparitions. L'ombre du géant Amazon se fait toujours plus pesante sur le marché français. Les logiques cross-canal se renforcent mais l'antagonisme *retail*/e-commerce pèse encore fortement.

<u>Hypothèse 3 L'ère des ensembliers de la logistique urbaine</u>

Création d'ensembliers de la logistique urbaine, c'est-à-dire de prestataires capables de mutualiser les flux aux entrées des villes ayant réglementé l'accès et de les desservir par une organisation innovante et des véhicules vertueux.

Les héritiers (opérateur postal ou messager historique) semblent les mieux placés pour occuper cette position grâce à leur maillage, leur organisation et leurs moyens. Certains autres prestataires sont également bien positionnés.

Les nouveaux entrants les plus robustes ou innovants et déjà positionnés par rapport aux réglementations rentrent dans le giron des ensembliers et deviennent des sous-traitants ou des filiales très recherchées. Pour espérer travailler dans des conditions de réglementations strictes, les sous-traitants doivent se professionnaliser. On assiste à des regroupements de sous-traitants pour survivre. Le secteur s'assainit, certains obtiennent même le statut d'ensemblier. Ce mouvement entraîne la disparition des petites structures qui n'ont pas été rachetées et qui ne survivent pas aux réglementations. Leur maillage et leurs moyens ne leur permettent pas de se positionner en tant qu'ensembliers ou sous-traitant potentiels. Les sous-traitants font un effort d'innovation.

Le mouvement de mutualisation des flux, des moyens et des informations est forcé par la réglementation. Quelques acteurs contournent l'uniformisation des services ainsi imposée en traitant directement avec les ensembliers ou les pouvoirs publics locaux.

Le panorama des chargeurs fournisseurs, e-commerçants et *retailers* évolue significativement entre réussites et disparitions. L'ombre du géant Amazon se fait toujours plus pesante sur le marché français. Les logiques cross-canal se renforcent mais l'antagonisme *retail*/e-commerce pèse encore fortement.

<u>Hypothèse 4 La concurrence par l'innovation, distribution urbaine 2.0</u>

Affaiblissement des héritiers de la messagerie au profit d'une nouvelle génération d'acteurs issus du e-commerce. Amazon et Google sont devenus commissionnaires de transport à l'échelle internationale et

disposent également d'une flotte de véhicules en propre outre les partenariats conclus avec des expressistes mondiaux (Amazon-UPS par exemple).

Ce mouvement s'accompagne du réveil de l'express qui bénéficie d'un net avantage dans la course à la taille critique européenne et mondiale qui s'est ouverte au vue du développement du e-commerce transfrontière. On assiste à la création de groupes nouveaux avec des assises européennes : DHL- UPS/TNT- GEOPOST.

A l'échelle locale, Amazon propose la livraison en *same day* à domicile et sous-traite directement le dernier maillon avec des transporteurs locaux quand l'entreprise ne fait pas elle-même la livraison. S'adosser à Amazon devient une des seules voies de salut pour les grandes entreprises postales ou de distribution de colis.

Les nouveaux acteurs issus du e-commerce imposent leur hégémonie dans le e-commerce et poussent les e-commerçants traditionnels à innover, notamment en matière d'offre de service de livraison, lorsque ces derniers ne disparaissent pas purement et simplement.

Ces nouveaux acteurs proposent eux-mêmes des services de livraison innovants qui bousculent les transporteurs. Si on observe une forte innovation des messagers neutres ou spécialisés et une très forte concurrence entre ces petites structures qui deviennent les sous-traitants privilégiés, les héritiers peinent à innover et perdent du terrain dans le secteur. On assiste par exemple à la création d'une alternative à La Poste rassemblant des nouveaux entrants sous la houlette d'un fond d'investissement ou d'un nouvel entrant. Le rachat des petites structures innovantes est une des voies de développement privilégiées par les grands groupes.

La livraison à domicile est concurrencée par d'autres formes. Les *retailers* prennent conscience de leur position toujours dominante et intègrent les logiques cross-canal : Internet élargit leur surface de vente et la multitude de leurs points de contact leur permet de proposer une livraison de proximité par le retrait en magasin qui redonne un coup de fouet à leurs ventes physiques. La livraison à domicile n'est plus forcément le premier choix.

La sous-traitance du dernier maillon va se poursuivre, souvent déloyale, avec une concurrence forte sur les prix mais aussi sur l'innovation. Les donneurs d'ordre par leur attitude alimentent cette situation.

Le secteur est fortement concurrentiel : concentration autour de trois réseaux de points-relais, disparition de nombreuses petites structures voire de structures plus importantes, groupes monopolistiques.

<u>Acteurs institutionnels</u>

<u>Hypothèse A Un secteur livré à lui-même</u>

Si les enjeux du transport de marchandises se sont banalisés dans le discours, l'absence de volonté politique en matière de logistique urbaine va demeurer la règle parmi les collectivités territoriales et également au niveau de l'Etat central ou encore de l'Europe.

Les acteurs de la distribution urbaine agissent sans les collectivités qui ne comprennent pas le sujet (pas de connaissance sur le transport de marchandises). Le secteur public court derrière les évolutions proposées par le secteur privé et, dans le meilleur des cas, accompagne ces innovations.

A l'échelle locale, des réglementations ponctuelles (environnementales ou autre) souvent mal adaptées sont décidées et mises en place unilatéralement. Elles entravent les professionnels dans leur quotidien et freinent même les innovations.

La sous-traitance, réglementée, n'est pas contrôlée dans les faits et s'épanouit toujours pour une part à la limite de la légalité.

Le secteur est laissé au libre jeu de la concurrence.

Hypothèse B L'ère de la concertation

Les marchandises sont un sujet important pour les collectivités dans le discours comme dans les actes. On assiste à une certaine émulation entre les collectivités. L'Etat stratège propose des grandes lignes, notamment inspirées des travaux européens et des programmes de recherche.

Les collectivités territoriales mettent en place des lieux de concertation réunissant public et privé et tous les acteurs concernés. De la concertation émanent des réglementations et décisions locales adaptées à la distribution urbaine ou des mesures d'accompagnement. Il peut s'agir notamment de mesures de fermeture des villes sur divers critères, d'aides financières en matière de foncier logistique ou encore d'infrastructures de recharge pour les véhicules, d'aires de livraison, de la rationalisation et de l'harmonisation des réglementations sur les territoires limitrophes, etc. Le thème des marchandises structure les PLU (Plan local d'Urbanisme) et PDU (Plan de Déplacements urbains) au même titre que le transport de personnes.

A l'échelle locale, les mesures mises en œuvre sont suivies et contrôlées. La dépénalisation de l'amende de stationnement et sa décentralisation vers les municipalités permettent de financer une brigade de contrôle de l'utilisation des aires de livraison notamment. A l'échelle nationale, la sous-traitance est assainie par un contrôle strict des réglementations existantes et la mise en œuvre d'un nouvel acte de cette transformation. Enfin, à l'échelle européenne, le marché de la distribution de colis est contrôlé sur la tarification transfrontalière des colis pour assurer un jeu loyal.

La puissance publique contrôle mais récompense également les transporteurs vertueux par la mise en place d'un label et offre des garanties pour les acteurs innovants ou faisant preuve de bonne volonté.

Hypothèse C La rupture : prise en main du secteur par le public

Il s'agit d'une hypothèse de rupture. Les collectivités locales, adoubées à l'échelon national par la modification de leur statut en matière de transport de marchandises (création du statut d'autorité organisatrice du transport de marchandises), mettent en place des délégations de service public marchandises (DSP-marchandises). Les marchandises structurent les PLU et PDU. Cette rupture du principe de la libre concurrence est acceptée au niveau européen.

Ces DSP s'accompagnent de mesures de fermeture des villes et de la désignation d'un seul opérateur. Le service est standardisé, chaque secteur ne doit être livré qu'une fois dans la journée. Concertation et mutualisation forcées sont la règle.

La puissance publique contrôle. A l'échelle locale, les mesures mises en œuvre sont suivies et contrôlées (dépénalisation de l'amende de stationnement et décentralisation vers les municipalités permettent de financer une brigade de contrôle de l'utilisation des aires de livraison notamment), à l'échelle nationale, la sous-traitance est assainie par un contrôle strict des réglementations existantes et la mise en œuvre d'un nouvel acte de cette transformation.

Scénarios de prospective

La mise en relation des hypothèses concernant les acteurs de la distribution et de la *supply chain* et les acteurs institutionnels aboutit à la création de quatre projections quant à l'évolution du jeu d'acteurs :

- Projection A1 : un secteur livré à lui-même qui se concentre autour des acteurs historiques ou des expressistes.
- Projection A4 : un secteur livré à lui-même en proie aux pressions des innovations d'une nouvelle génération de nouveaux entrants dans la distribution de colis.
- Projection B2 : un secteur où la concertation public/privé fait naître des synergies.
- Projection C3 : création d'ensembliers de la logistique urbaine et de la distribution de colis sous la pression du secteur public désormais autorité organisatrice des transports de marchandises en ville.

Acteurs du *retail* et de la SC / **Acteurs institutionnels**	**Hypothèse 1 Concentration**	**Hypothèse 2 Synergies**	**Hypothèse 3 Ensembliers**	**Hypothèse 4 Pression par l'innovation**
Hypothèse A Secteur livré à lui-même	Concentration autour des héritiers			Offensive d'une nouvelle génération de nouveaux entrants
Hypothèse B Concertation		Concertation et synergies		
Hypothèse C Rupture DSP			Offensive de la puissance publique	

Outre la volonté de constituer une offre diversifiée de services de livraison urbaine, les stratégies d'acteurs identifiées dans cette sous-partie ont également pour objectif de diffuser et dupliquer les innovations en matière d'organisation logistique qui ont émergé dans le segment de la distribution urbaine de colis à la faveur des pressions exercées par la ville.

3.2 Des organisations logistiques urbaines innovantes pour relever le défi de la livraison en ville

L'adaptation aux exigences des destinataires et des chargeurs, aux caractéristiques et contraintes de l'environnement urbain ainsi que la volonté des entreprises du secteur du colis de remplir leurs engagements face aux attentes des acteurs publics et consommateurs en matière de durabilité se traduisent par l'émergence d'organisations logistiques spécifiquement urbaines et des ré-organisations qui placent le maillon final au centre de la chaîne logistique.

Si, d'un côté, le contexte urbain exerce des pressions, de l'autre, le contexte technologique évolue positivement et accompagne les évolutions de l'organisation logistique du dernier kilomètre : nouvelles motorisations plus respectueuses de l'environnement, VUL conçu pour s'insérer et s'intégrer dans l'espace urbain, système d'information et de télécommunications (GPS, RFID, PDA, *smartphones*, etc.) permettant un suivi et une anticipation de l'activité du livreur, etc.

Là encore, nous avons observé des organisations similaires, des propositions nouvelles et des choix de véhicules partagés par plusieurs acteurs de la livraison de colis qui structurent et renforcent la cohérence du segment de la distribution urbaine de colis.

3.2.1 Des organisations logistiques plus ou moins souples et innovantes

La livraison du dernier kilomètre en milieu urbain est complexe à plus d'un titre. Desserrement logistique, prix du foncier, contraintes spatiales des centres-villes, pression réglementaire et contrôles accrus, enjeux en matière de durabilité se renforcent, à des degrés divers, dans les villes françaises.

C'est pourquoi les acteurs de la distribution urbaine proposent depuis le début des années 2000, et plus largement depuis 2010, de nouvelles organisations techniques en vue de réduire le haut-le-pied du maillon de livraison terminale, de s'affranchir des contraintes spatiales, de satisfaire aux contraintes réglementaires et aux enjeux de durabilité sans pour autant sacrifier la rentabilité de l'activité.

L'analyse des entretiens a permis de différencier quatre organisations logistiques préférentiellement utilisées dans le segment de la distribution urbaine de colis en France, de la plus

classique et lourde (en termes d'infrastructures et véhicules) à la plus innovante, souple et légère (figure 12). Des configurations différentes de réseaux logistiques, des tailles et échelles d'entrepôt variées et des véhicules différents peuvent être associés à chaque type. Les organisations peuvent être mixtes également.

L'organisation logistique classique (figure 12. Schéma A) est utilisée par les héritiers mais aussi par les autres acteurs de la distribution de colis que sont les messagers généralistes et les prestataires logistiques. Ainsi Coliposte est structuré autour du duo plates-formes de tri /agences de distribution et tournées – voire bureaux de poste –, les expressistes sont organisés en réseau autour d'un hub mondial et d'entrepôts régionaux puis d'agences locales, etc.

Il s'agit d'une organisation en réseau ou encore en *hub and spokes*. La chaîne logistique de la distribution de colis est alors intégrée d'amont en aval par un seul acteur, de la ramasse par celui-ci avec ses propres moyens de transport (même si la dépose est possible) jusqu'à un *hub* de tri où les colis sont regroupés en fonction de leur destination avant de rejoindre un espace logistique urbain (ELU) ou un entrepôt plus proche de la zone de livraison d'où partent les livraisons terminales (en propre ou sous-traitées). Dans ce modèle, les ruptures de charge sont assez nombreuses mais massifiées.

Cette organisation est dite « lourde » car elle demande un fort investissement en infrastructures logistiques et moyens de transport. Des véhicules de plusieurs gabarits (semi-remorque, VUL, triporteurs, vélos, etc.) sont mobilisés par un seul acteur. Par exemple, les messagers généralistes qui mettent en œuvre des organisations dédiées à la ville proposent une traction amont massifiée souvent en véhicule thermique puis des tournées de livraison en ville en véhicules électriques (Astre City).

Certaines organisations classiques sont modifiées sous l'effet de la complexité de la livraison urbaine et d'une augmentation des volumes de colis à distribuer. Les acteurs réorganisent leur chaîne logistique pour parvenir à une optimisation de la distribution urbaine des colis. Soit un service dédié à la livraison urbaine terminale est mis en œuvre aux côtés de l'organisation logistique à plus petite échelle, soit le messager réorganise d'amont en aval sa *supply chain* en ayant comme objectif une optimisation du maillon urbain. Ces stratégies peuvent passer par la mutualisation et la relocalisation des entrepôts et sont souvent accompagnées d'une réflexion sur le mode de transport ou le type de VUL. Elles induisent alors de meilleures performances pour la distribution urbaine de colis.

L'offre Distripolis de Geodis est représentative du premier cas. Il s'agit d'un réseau et d'une organisation logistique urbaine dédiés dans le cadre d'un schéma logistique national plus large

(réseau des filiales Calberson, Ciblex et France Express). Une réorganisation du réseau à destination de la ville a été réalisée par la mutualisation de l'activité des trois filiales, le reste de la *supply chain* ne connaissant que des modifications mineures. Il s'agit d'un changement d'organisation métier qui passe par une nouvelle coordination et animation des trois réseaux. Les surcoûts d'une telle réorganisation sont supportés par les autres activités du groupe.

En 2009, le messager Deret Logistique a mis en œuvre une offre de livraison urbaine « décarbonée » pour le parfumeur Sephora, parfait exemple du deuxième cas évoqué. A l'occasion Deret a repensé l'intégralité de sa chaîne logistique et notamment l'implantation et le nombre de ses plates-formes pour proposer une offre dédiée à la ville progressivement ouverte à d'autres opérateurs. Depuis lors, d'autres transporteurs et prestataires logistiques ont suivi ce chemin en développant une organisation urbaine dédiée (Astre City, Green Way, etc.).

L'organisation logistique autour d'un espace logistique urbain (figure 12. Schéma B) est dédiée à la livraison terminale. Il s'agit d'une organisation plus souple et innovante. Sa popularisation date des années 2000.

Cette organisation définit notamment les messagers spécialisés mais aussi les coursiers (Becycle, Colizen, The Green Link, etc.). Elle s'insère souvent dans un schéma logistique semi-intégré avec sous-traitance du dernier maillon urbain (The Green Link, La Petite Reine, Kangourou Vert, etc.).

Nous remarquons que l'ELU ou l'espace urbain de distribution (concept de l'entreprise d'immobilier logistique SOGARIS) s'intègre de plus en plus aux organisations logistiques lourdes des héritiers comme solution de distribution terminale propre et efficiente (figure 12. Schéma A). Chronopost a été un des pionniers en 2005 à ouvrir un ELU parisien en propre à la Concorde puis ceux de Toulouse et Paris Beaugrenelle plus récemment. En 2012, le transporteur Deret a ouvert un ELU au centre de Lyon et Fedex a fait de même avec son premier ELU à Paris pour desservir le 2ème arrondissement en véhicule électrique.

Le pivot de ce schéma réside dans l'implantation d'une espace logistique urbain de petite taille, 200 à 500m², dans la ville à desservir ou dans sa proche banlieue et dans la réalisation des tournées depuis cet ELU à l'aide, en général, de petits véhicules légers et « décarbonés » (Goupil, Kangoo ZE, triporteurs électrique, vélos, rollers, etc.), distribution locale rendue possible par la réduction de la longueur de la dernière traction de transport. Cette organisation logistique pâtit d'une rupture de charge à l'ELU pour préparer les tournées, plus délicate du fait de son implantation en cœur de ville et dans un espace restreint, mais compensée par l'implantation en zone dense au plus près des clients finaux.

Le point d'échange virtuel (figure 12. Schéma C) est une structure très souple. Le point d'échange virtuel est utilisé par un acteur de notre typologie en particulier, La Tournée, qui réalise des livraisons à pied depuis les commerces de proximité avec un chariot pour le quartier de Belleville. Le hub de tri et de départ des tournées est ici remplacé par un point d'échange que nous nommons « virtuel » où les livreurs, après avoir effectué à pied et avec un chariot leur tournée de ramasse auprès des partenaires de l'entreprise, s'échangent les colis selon leur zone de tournée et partent livrer les biens. Il n'y a pas de lieu de stockage et pas de moyens de transport lourds hormis le chariot. Tout est réalisé par la « force humaine » dans un *process* qui a lieu en continu. Le point d'échange peut être plus ou moins « virtuel » et léger, un trottoir, un hall, un camion, etc., et le moyen de transport s'apparenter à un triporteur ou autre. Ce modèle convient à un service hyper local et drainant de faibles volumes de colis.

L'ELU mobile (figure 12. Schéma D) est une forme d'organisation innovante actuellement utilisée dans la distribution urbaine de colis en France et en Belgique (TNT). Le cas est conceptualisé à partir de l'expérience de Vert Chez Vous. Depuis 2011, l'entreprise effectue ses livraisons depuis une péniche-entrepôt. L'approche dans Paris se fait par la Seine après avoir chargé la péniche-entrepôt au port de Tolbiac. Des triporteurs partent de la péniche lors des escales dans différents ports (5x2 escales) et la rejoignent deux escales plus loin après avoir réalisé leur tournée d'une heure trente. A bord, les livreurs trient une nouvelle tournée, rechargent puis repartent distribuer. Chaque vélo fait quatre boucles. L'ELU (un camion, une barge), de petite taille, est mobile. Il sert aux actions de tri et consolidation de la tournée et à garer le véhicule effectuant la livraison. L'organisation logistique est cyclique. Cette organisation convient aux espaces urbains contraints.

Finalement, l'innovation organisationnelle revêt également un volet technique et technologique. Elle porte sur les outils d'aide à la construction de tournées de distribution et d'aide à la conduite et la livraison pour les chauffeurs. Il s'agit de remédier par ces outils aux contraintes urbaines qui complexifient la livraison du dernier kilomètre. Expressistes, héritiers, autres acteurs et même nouveaux entrants se dotent de techniques de géolocalisation des points de livraison et de recueil d'informations utiles sur le point de distribution voire de simulation de la demande. Prenons l'exemple d'un projet mené par Geodis Calberson. L'outil mis au point corrige les adresses des points de distribution et les géolocalise, propose des ordonnancements de tournée et contient toutes les informations nécessaires à la livraison ou sa reprogrammation. Centralisé par la Direction Qualité, il accompagne le livreur grâce à son PDA et est doté d'un mode expert ou novice.

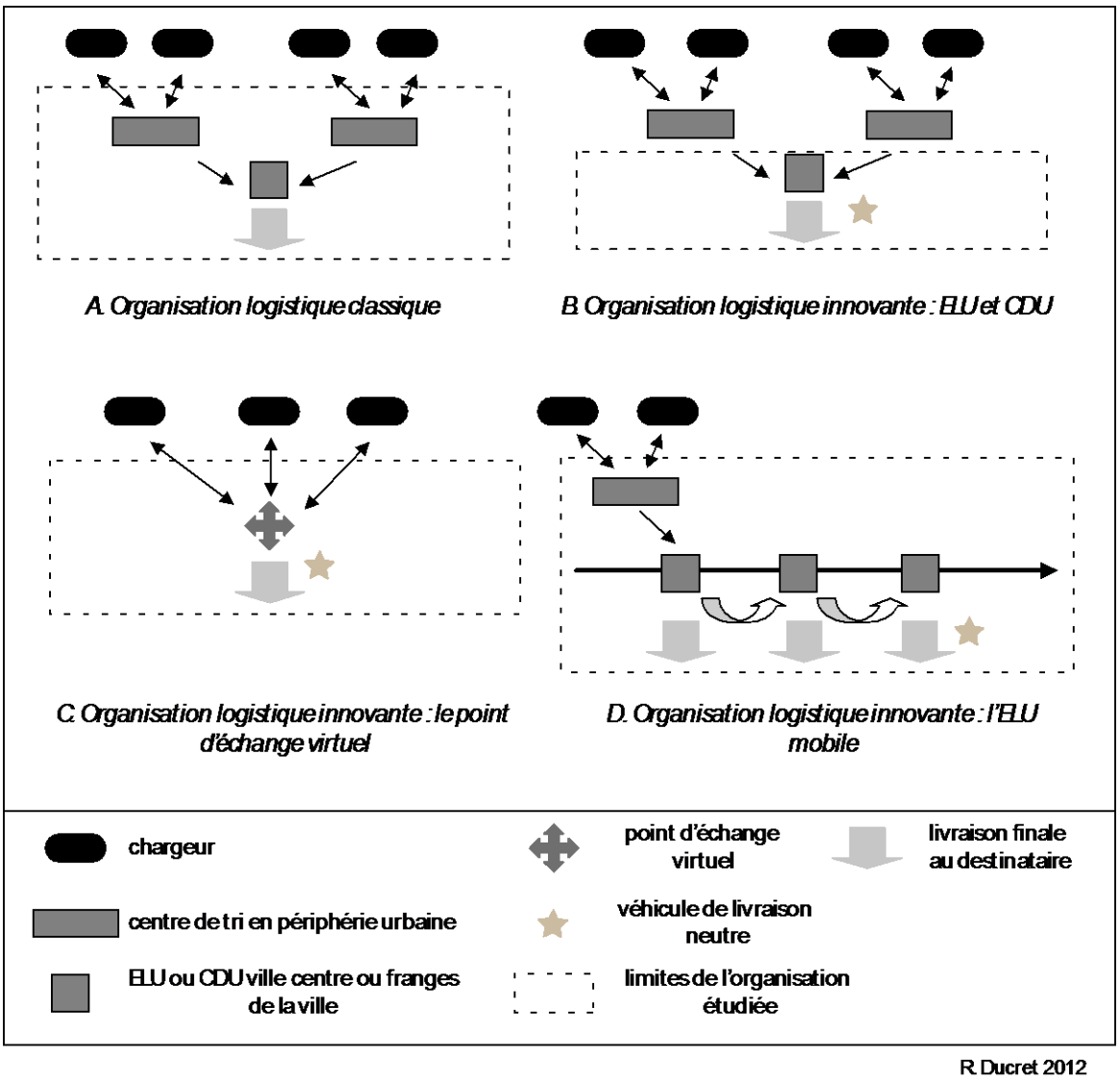


Figure 12- Organisations logistiques de la distribution urbaine de colis

3.2.2 L'offensive du développement durable dans les organisations : le choix du véhicule de livraison

Le développement durable, et notamment son pilier environnemental, préoccupe les acteurs de la distribution urbaine depuis la fin des années 1990.

Aujourd'hui, actionner ce levier permet à la fois aux professionnels un gain en matière d'efficacité énergétique, voire organisationnelle lorsque l'arrivée d'un nouveau mode de transport s'accompagne d'une réflexion sur l'organisation logistique dans son ensemble, et donc un gain économique. Il peut également être marketing et communicationnel auprès du public et des collectivités. Enfin, ceci permet de se conformer aux obligations réglementaires en matière de

Responsabilité Sociétale des Entreprises (RSE). A l'avenir, si des réglementations environnementales plus strictes (péages, zone d'émission limitée, etc.) sont mises en place à l'entrée des villes, ces stratégies s'avèreront payantes également.

Depuis le début des années 2000, et plus nettement depuis 2008 par l'intermédiaire d'incitations gouvernementales (super bonus écologique reconduit en 2012 dans le « plan auto » du gouvernement), des efforts sont faits en vue d'une transition énergétique des modes de transport. Ce mouvement vers le véhicule propre ou « décarboné » n'épargne pas les acteurs de la distribution urbaine de colis. Recherches, expérimentations et renouvellement de la flotte sont les étapes de cette mutation.

Sous l'impulsion de l'Union européenne, la première norme Euro I est entrée en vigueur en 1992 (en 2014 Euro VI est entrée en vigueur). Dans un premier temps, le premier geste durable de la distribution urbaine est souvent concrétisé par un renouvellement des flottes de véhicules utilitaires légers thermiques selon les normes Euro.

Changer de motorisation est une autre possibilité. Nous avons observé l'utilisation de flottes au GNV chez différents acteurs du segment (Geodis, Vert chez vous, Speed Distribution). Toutefois, le mouvement le plus important a lieu en direction du véhicule électrique. Grandes villes et très grandes villes françaises sont le lieu de tournées électriques : Paris, Lyon, Bordeaux, Saint Etienne, Dijon, Toulouse, Rennes, Nice, Montpellier, Orléans, etc. La motorisation électrique et l'effort associé sur le *design* s'adaptent aux contraintes spatiales des cœurs de ville parfois historiques, toujours contraints, et de plus en plus difficiles d'accès du fait de réglementations des horaires de livraison plus sévères. L'assistance électrique permet de renouveler l'utilisation des modes doux, comme le vélo, qui, par ailleurs, marquent la distribution du dernier kilomètre des colis. Les triporteurs à assistance électrique sont utilisés par les nouveaux acteurs de la distribution de colis (the Green Link, Vert chez Vous, etc.) comme les héritiers (TNT, Fedex, etc.). Ils sont moins chers à l'achat qu'un VUL électrique et sont de très bons relais marketing. Les VUL électriques sont plus récents. Le Goupil marque le tout début de ce phénomène : en 2006 Chronopost l'utilise pour ses tournées à Toulouse. Dès 2009 Deret a résolument choisi le Modec et adapté son organisation logistique à ce nouveau véhicule électrique. La Poste a commencé les tests de véhicules électriques en 2004 et utilise des quads électriques depuis 2009. Mais 2011 marque une rupture, avec notamment l'achat de 10 000 Kangoo ZE de Renault par La Poste au sein de la grande commande de véhicules électriques menée sous l'égide du PDG du Groupe La Poste pour différentes entreprises françaises. Ce mouvement est suivi par les autres acteurs de la distribution du colis : Colizen et le Kangoo ZE, DHL et le Colibus, Chronopost et le Mooville. La co-construction des véhicules dans le secteur de la distribution de colis

témoigne d'un changement de paradigme. Le véhicule Mooville est par exemple une co-construction DHL-Chronopost-Dilitrans et la société Muses, le Colibus une collaboration Nexter-DHL.

Néanmoins, l'équipement en véhicules électriques ne va pas sans poser de problème en termes de coût. Certains acteurs parlent d'un surcoût de 30% à l'achat même si la durée d'utilisation et les coûts d'entretiens plus bas (freins, pneus) le compensent sur le long terme. La batterie est aussi un investissement important même si elle dure longtemps. En outre, la filière du véhicule électrique n'est pas encore suffisamment développée pour que le véhicule soit abordable et les modèles utilitaires aboutis, l'entretien sécurisé. Peu de grands constructeurs proposent des modèles vraiment opérationnels. Les petites structures qui innovent ne sont pas toujours suivies car leur pérennité est questionnée. Les acteurs évoquent également des enjeux concernant les infrastructures de recharge (faible réseau, coût de l'installation des bornes de recharge, faible standardisation des prises), la recharge (question du cycle), l'approvisionnement en énergie, la formation du conducteur et l'organisation logistique.

Les acteurs de la distribution se tournent également vers d'autres modes de transport alternatifs lourds pour effectuer l'approche des grandes villes. En 2007, Samada, filiale logistique de Monoprix, a créé un précédent en réalisant l'approche de sa distribution parisienne par le fer. Franprix utilise la Seine depuis 2012. Un exemple d'expérimentation pour faire circuler un tramway de fret est également visible à Paris. En Europe, les organisations multimodales à l'œuvre dans la distribution de colis légers en ville utilisent préférentiellement le transport fluvial et des trains légers à l'exemple des Pays-Bas. En France, Vert chez Vous a mis en œuvre en mai 2012 le premier service associant approche par voie fluviale sur la Seine et livraison finale par triporteurs électriques. Toutefois le colis, fret léger et petits volumes, ne se prête pas forcément à des approches multimodales massifiées selon les termes proposés par les premières expérimentations de Samada, Franprix ou Volkswagen.

Selon les acteurs, les stratégies en la matière sont différentes mais le mouvement touche tous les protagonistes, même les sous-traitants, quoique dans une moindre mesure. Les messagers innovants sont à la pointe quant à l'utilisation de véhicules propres et à l'expérimentation de nouvelles organisations. Il s'agit de leur ADN. C'est également un argument commercial pour attirer de nouveaux clients. Certains clients sont prêts à payer une offre verte et innovante qui colle à leur image. Citons les exemples de Sephora avec le prestataire Deret, Nespresso avec Colizen, Monoprix avec The Green Link, etc.

Les héritiers, les prestataires logistiques et messagers classiques ne semblent pas en reste même si leur stratégie est moins performative. Elle doit être replacée dans le cadre de stratégies d'entreprises en matière de développement durable et de RSE plus larges. Par exemple, la stratégie Go Green de DHL comprend des engagements de réduction des émissions de CO2 qui ont aiguillonné les choix en matière de véhicule électrique pour la distribution urbaine notamment. L'innovation en matière de véhicule passe à la fois par les partenariats et contrats de sous-traitance avec les nouveaux acteurs et également par des recherches et innovations internes avec une orientation marquée vers le VUL électrique et le design urbain. Ces stratégies sont rendues possibles par les ressources financières importantes de ces entreprises.

Les autres messagers spécialisés, dont l'ADN vert est moins marqué, témoignent néanmoins d'une ouverture progressive, dans « l'air du temps ». Les conséquences en matière de communication et vis-à-vis des collectivités territoriales et des clients sont les premières espérées, en même temps que des gains environnementaux et économiques.

Les sous-traitants de plus grande taille, relativement indépendants de leurs donneurs d'ordres, et dont l'activité est diversifiée, présentent également une réflexion vers le véhicule décarboné qui tend à élever la qualité de la sous-traitance. Par exemple, Dilitrans a participé à l'élaboration du Mooville. Autour de la location d'une véhicule électrique peuvent aussi se nouer des partenariats de sous-traitance de plus grande valeur.

3.2.3 Des organisations logistiques à différentes échelles et plus ou moins intégrées

Dans un contexte de pression de la ville sur la livraison du dernier kilomètre, nous observons une complexification des organisations logistiques de la distribution urbaine de colis. Celles-ci donnent à voir des schémas complexes et multiformes à plusieurs échelles. L'influence protéiforme du territoire urbain (réglementaire, spatiale, environnementale, politique, etc.) s'y lit clairement.

Nous avons identifié un double mouvement constitué d'une refonte des schémas logistiques et de la mise en œuvre d'organisations hybrides associant deux échelles de manière à pouvoir proposer un service *door to door* et une organisation domestique fine.

Deux échelles principales et articulées peuvent être distinguées dans les organisations logistiques de la distribution de colis en ville (figure 13) : un réseau local de distribution aval et finale et un réseau national voire international. Les organisations logistiques à l'échelle locale et micro-

locale sont organisées de manière indépendante et se développent par duplication spatiale. Les schémas à l'échelle nationale sont organisés en réseau à plus petite échelle.

Des formes hybrides et complexes associant les deux échelles sont observées. Il peut s'agir de schémas intégrés par un seul acteur qui a développé une offre locale parallèlement à son organisation à petite échelle ou de schémas dans lesquels les organisations logistiques, divisées entre différents acteurs pris dans les relations de sous-traitance et partenariats se recomposent et s'intègrent.

Organisations logistiques indépendantes et locales. Duplications et franchises

A l'échelle des villes françaises, les métropoles régionales et nationales sont les lieux d'implantation privilégiée des offres locales des nouveaux entrants messagers spécialisés et coursiers. La première cible reste souvent Paris, bien sûr, pour le marché que la capitale représente, mais nous pouvons citer également Lyon, Lille, Bordeaux, Toulouse, Montpellier, Strasbourg ou encore Marseille. Ces offres reposent sur des organisations logistiques locales (à l'échelle d'une ville, d'une agglomération ou de plusieurs quartiers contigus) et hyper ou micro-locales (un quartier par exemple, quelques rues, etc.) (figure 13. B). C'est ainsi l'exemple de Colizen pour le premier cas et de La Tournée pour le deuxième. Mais entre les nœuds, qui représentent les villes desservies, point de tractions ni d'échanges de biens. En effet, cette offre logistique locale se développe en îlots indépendants à l'échelle de la France. Il n'existe pas pour le moment de réseau des nouveaux services de mobilité à l'échelle nationale mais des implantations ponctuelles. Le déploiement de ces offres se fait par duplication spatiale.

Ainsi Colizen a « essaimé » dans un premier temps à Lille, avant d'entrer dans le giron de Chronopost. Mais bien que Colizen propose une navette par jour entre les deux entrepôts des deux villes, l'offre ne fait pas encore réseau. Le modèle de la franchise est par exemple utilisé par le coursier vert Becycle, mais si des flux d'information et d'expérience circulent entre managers, point de réseau de distribution et de flux de colis entre les différentes villes.

Ce modèle par duplication s'explique. Ces services sont spécialisées sur l'ultime maillon de la livraison urbaine sous-traité, où seule est effectuée la tournée, le tri étant pris en charge le plus souvent en amont par le donneur d'ordres.

Les services de distribution de colis des messagers spécialisés et des coursiers sont en outre associés à une offre géolocalisée et géomarketée, le plus souvent pour les grandes agglomérations, en raison de la nécessité de trouver des volumes et la clientèle prête à payer ce service souvent à valeur ajoutée. Elles sont adaptées à une ville et à son marché.

Les spécificités spatiales des grandes villes françaises, denses et contraintes, notamment en leur centre historique, expliquent également la spatialisation de ces services. Ils s'appuient sur des véhicules innovants et des organisations logistiques renouvelées pour s'adapter aux contraintes des espaces urbains. En raison du type de véhicule, ces offres s'adressent à des zones restreintes. En effet, pour beaucoup, l'autonomie du véhicule ou les capacités humaines décident du rayon d'action du service de livraison. Ainsi, Star's Service-La Petite Reine utilise le triporteur pour livrer les clients dans un faible rayon autour des magasins Monoprix, le véhicule électrique pour la ville centre puis le véhicule thermique pour la périphérie, dessinant trois cercles d'autonomies.

Le réseau national de distribution intégré et semi-intégré

Les héritiers de la messagerie et autres transporteurs et prestataires logistiques, qui possèdent un réseau logistique de grande taille, dense, bien implanté, fruit de dizaine d'années d'activités et de stratégie de déploiement sur le long terme, sont organisés selon des schémas logistiques plus ou moins intégrés à l'échelle nationale, européenne voire mondiale. Nous distinguons deux niveaux d'intégrations (figure 13. A et C).

Certains acteurs pilotent des chaînes logistiques fortement intégrées d'amont en aval et à toutes les échelles (A). La distribution est organisée en réseau autour de différents niveaux d'entrepôts et hubs et d'un maillage de tractions entre ces nœuds. La ville, ses contraintes et sa distribution sont intégrées dans le schéma par l'intermédiaire de centres de distribution urbain ou ELU ou simplement depuis les entrepôts en grande périphérie urbaine. Le recours à la sous-traitance est potentiellement faible dans ce schéma intégré. Si sous-traitance il y a, celle-ci est contrôlée par un management spécifique ou intégrée grâce à des outils techniques et à un constant échange d'informations.

Parmi les exemples possibles, citons le réseau national de Coliposte (réseaux de plates-formes colis et agences colis), ou encore l'offre de Deret, etc.

La plupart des réseaux de distribution de colis résultent de l'association entre plusieurs organisations logistiques à différentes échelles, souvent d'une offre locale en sous-traitance et d'un réseau, au moins national, qui pilote la chaîne logistique d'amont en aval et réalise l'intégration entre les différents acteurs et *process* (figure 13. C). Ce schéma hybride permet de résoudre les enjeux organisationnels, réglementaires et industriels de la livraison en milieu urbain tout en maintenant une gestion de la chaîne de bout en bout.

Le partenariat entre TNT Express et le messager spécialisé The Green Link illustre le schéma de cette organisation hydride. L'expressiste, organisé à l'échelle mondiale, effectue la dépose des colis à l'ELU parisien de son sous-traitant qui propose uniquement une offre locale. Il se charge de la livraison du dernier kilomètre contrainte à laquelle son organisation est adaptée.

Le service Distripolis du messager Geodis fournit un exemple d'organisation intégrée aux mains d'un seul acteur. Distripolis est une organisation logistique urbaine, locale, qui organise la mutualisation des trois filiales logistiques de l'entreprise pour desservir les villes. Ce système local est relativement indépendant. Il est pourtant, à plus petite échelle, intégré à l'organisation logistique nationale des trois entités qui le composent, réalisant une intégration d'un nouveau genre. L'ELU en entrée de ville où est réalisée la mutualisation est le point de contact entre les deux échelles.

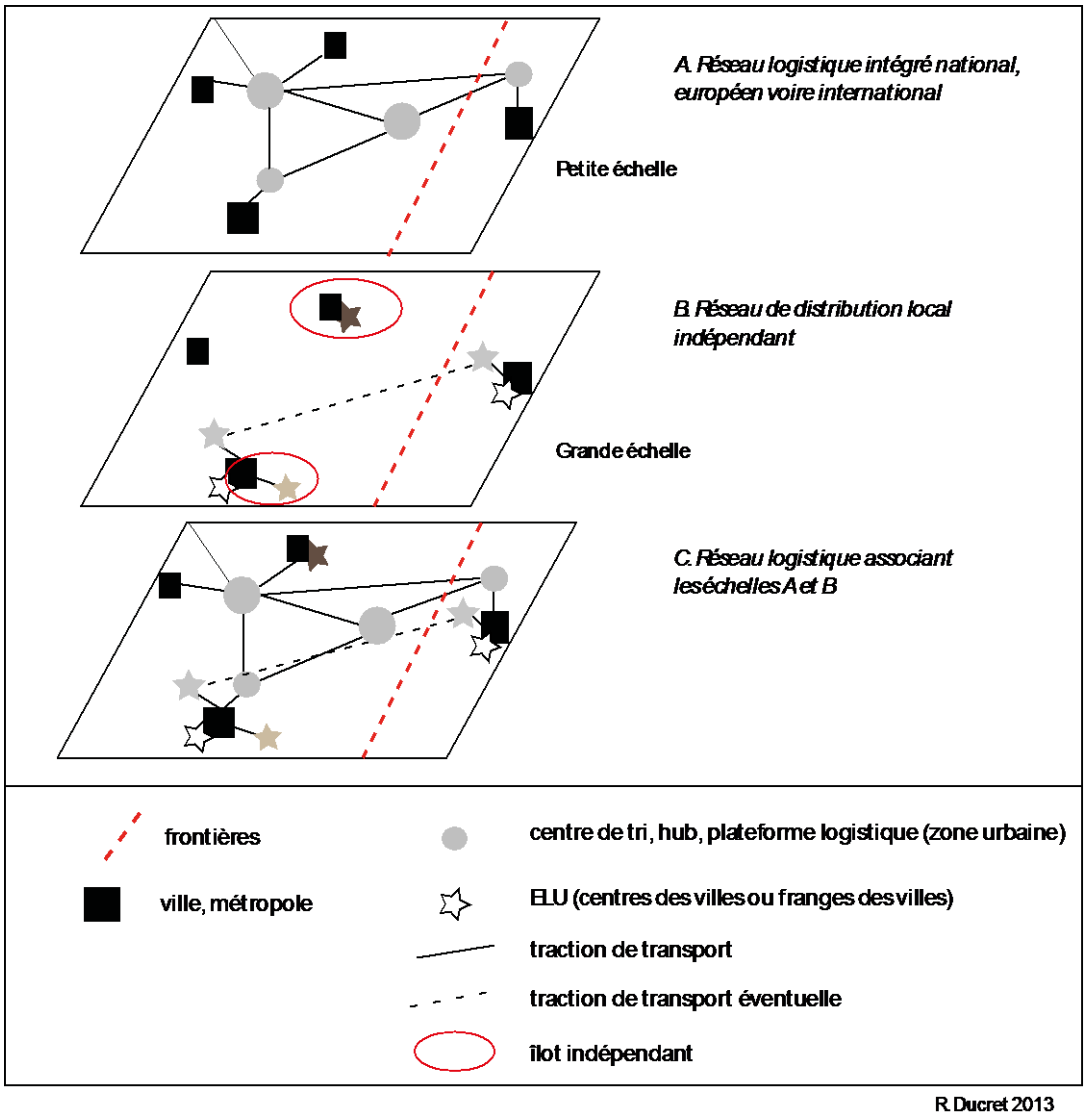


Figure 13- Les différentes échelles des organisations logistiques de la distribution urbaine de colis

Conclusion intermédiaire –Partie 1 – et transition

La distribution des colis est une activité clé pour l'économie française. Au cœur de la mondialisation des échanges et de recompositions économiques, environnementales, sociales, comportementales et technologiques, ce segment de la messagerie et de la logistique est en pleine croissance mais subit également d'importantes mutations.

Pour les villes, irriguées par des centaines de chaînes logistiques, la chaîne logistique du colis et plus particulièrement son maillon terminal, la distribution des colis, est une activité essentielle. La distribution urbaine est en effet au centre d'enjeux économiques, environnementaux, sociaux, sécuritaires, sanitaires, etc. qui conditionnent la vie et l'attractivité de la cité.

Pourtant le colis comme objet logistique, la distribution des colis, ou encore le marché du colis restent peu étudiés par les recherches en sciences de gestion, en transport et dans le domaine de la supply chain*. La logistique urbaine, champ de recherche en renouveau en France, s'intéresse également peu à ces sujets dans le détail, quoiqu'elle envisage la distribution de colis comme toile de fond inévitable des enjeux du transport de marchandises en ville.*

Or, depuis une dizaine d'années, la distribution de colis en ville donne à voir d'importantes et intéressantes évolutions : son jeu d'acteurs est en pleine recomposition et l'activité est un véritable creuset d'innovations. Un segment autonome et cohérent de la messagerie et du transport de colis légers tourné vers la distribution finale en milieu urbain a émergé. Nous l'avons appelé distribution urbaine de colis.

Les pressions exercées sur la distribution de colis par l'écosystème économique, social et technologique, et notamment médiatisées par le développement de nouvelles pratiques d'achat et de nouvelles organisations logistiques commerciales, expliquent en partie la bifurcation de la messagerie. La complexité croissante du contexte urbain, due en partie à l'émergence de la logistique urbaine et du développement durable comme questions politiques, précipite également la structuration du segment de la distribution urbaine de colis.

Les acteurs de ce segment donnent à voir des stratégies d'entreprises, des outils et des organisations logistiques similaires adaptées aux contraintes renouvelées de la livraison en ville, qu'elles soient réglementaires, spatiale, morphologiques ou encore fonctionnelles.

Dans cette première partie du travail de thèse, nous avons commencé à replacer la distribution urbaine de colis et les mutations à l'œuvre dans ce segment dans le contexte plus large et tangible des contraintes urbaines qui pèsent sur la livraison finale et les professionnels les obligeant urgemment à s'adapter, innover et recomposer la messagerie. Nous avons cherché à comprendre les stratégies, les moyens d'action et les constructions spatiales des acteurs de la distribution de colis pour comprendre le territoire-terrain de jeux : la ville. Les jeux « spatialisés » des acteurs du segment, les organisations spatiales innovantes de la distribution, les jeux d'échelles des stratégies d'entreprises sont autant de marques de l'influence des relations entre les caractéristiques physiques de la ville, son système d'acteurs et son organisation spatiale.

Nous avons perçu un axe de recherche pour le moment peu exploité dans l'étude du lien entre l'activité – la distribution de colis – et son terrain – la ville –. Logistique, transport et distribution sont en effet des activités éminemment spatiales. Toutefois, l'influence de l'espace urbain sur les activités de transport de marchandises en ville est souvent circonscrite par les chercheurs à l'apparition de réglementations et politiques publiques du fret urbain ou au profil économique d'un territoire. Peu d'études s'attachent précisément à comprendre la nature de l'influence de l'espace urbain sur la distribution terminale.

Pourtant, une compréhension renforcée des relations entre fret urbain et territoire urbain pourrait permettre une adaptation plus efficiente des services et organisations logistique de livraison du dernier kilomètre [Partie 2].

En outre, il n'existe pas de norme en logistique urbaine pour la distribution de colis mais plutôt un foisonnement d'innovations, de solutions de livraison du dernier kilomètre, tel que nous l'avons observé lors de la description du segment de la distribution urbaine de colis ; et d'ailleurs une norme est-elle désirable quand les villes à livrer sont si différentes ? Ce foisonnement et cette urgence à adapter et rendre durable le fret urbain nous permettent d'introduire la nécessité pour les professionnels d'une compréhension générale des points communs et diversités des contraintes et atouts des territoires urbains par une méthode qui rationnaliserait l'adaptation des solutions de distribution et des organisations logistiques aux spécificités des villes, mais sans duplication ou copier-coller arbitraires [Partie 3].

Partie 2. Comprendre la distribution de colis dans son contexte urbain : les interrelations entre le territoire urbain et la distribution et leurs effets

La seconde partie s'attache à construire et asseoir l'argument central de la thèse - pour adapter les services et les organisations logistiques du dernier kilomètre à la ville et en augmenter l'efficience, il faut réintégrer en amont de leur conception une réflexion spatiale sur les contraintes urbaines et le territoire urbain dans ses relations avec le fret. Elle propose également d'expliciter le caractère « novateur » du travail en s'appuyant sur une revue de littérature académique et des entretiens de terrain analysés aux prismes de la géographie et de la recherche en logistique urbaine.

Dans un premier moment, nous montrons que les liens entre ville et fret urbain sont peu étudiés par la géographie ou les études urbaines et, *a fortiori,* les liens entre distribution de colis et géographie. La compréhension des relations entre la ville et son activité logistique est trop faiblement approfondie quand il s'agit de proposer de nouvelles organisations logistiques adaptées au territoire ou de nouvelles réglementations vis-à-vis du transport de marchandises en ville. Si le professionnel de la distribution a une connaissance de son territoire d'exercice, pourtant il manque à la distribution une vision systématisée du territoire lors de la construction des organisations logistiques. Pourtant, comprendre et exploiter le lien entre espace urbain et distribution du dernier kilomètre peut être un atout au service d'une livraison plus efficiente, tant du point de vue économique qu'environnemental, et d'organisations logistiques de la distribution innovantes et efficaces [chapitre 4].

Les deux chapitres suivants sont consacrés aux apports de la thèse à l'étude de la distribution urbaine (de colis) dans son contexte urbain et à la compréhension des relations entre la ville et son activité logistique. Nous y développons les conclusions d'un travail qualitatif de terrain. Il s'agit de montrer les interrelations entre le territoire urbain, dans ses différentes composantes (spatiale et

organisationnelle et à travers son système d'acteurs), et l'organisation de la livraison, d'en comprendre la nature et les effets pour illustrer l'influence du territoire sur l'organisation logistique de la distribution urbaine. Nous avons ainsi mené une étude approfondie de l'influence de l'organisation spatiale de la ville et d'une zone urbaine [chapitre 5] et des jeux d'acteurs et de leurs représentations de la ville [chapitre 6] sur les organisations logistiques de la distribution de colis dans dix-neuf villes françaises.

Chapitre 4. Mettre au jour et comprendre l'influence du territoire sur la livraison urbaine pour améliorer la distribution en ville

Que la ville influence l'organisation (spatiale et technique) et le jeu des acteurs du fret et, dans le même temps, que la logistique modèle la ville est une double relation qui n'est pas toujours bien comprise, expliquée et illustrée par la recherche, notamment par la géographie. Les liens entre le fret urbain, le TMV et la ville en tant qu'espace géographique ont pour l'instant peu fait l'objet de recherches approfondies par les sciences du territoire et ne sont pas légion dans les recherches académiques en logistique urbaine. De même, cette posture est peu usitée dans le milieu professionnel. En effet, il manque actuellement une vision systématisée du territoire dans les organisations logistiques du dernier kilomètre proposées. Les professionnels de la distribution détiennent une vision artisanale de leur métier dans leur territoire qui ne permet pas une vision globalisante des liens entre territoire et organisation logistique et empêche l'industrialisation et le transfert de bonnes pratiques.

Pourtant, une meilleure connaissance du territoire permettrait une adaptation des solutions de distribution et une augmentation de leur efficience. L'incidence du territoire sur les organisations logistiques est importante quand la collectivité cherche à construire des réglementations vis-à-vis du fret ou lorsque le prestataire logistique cherche à proposer de nouvelles solutions logistiques (4.1).

Convoquer la géographie et des concepts venus des sciences du territoire permet d'entrevoir la complexité des interactions entre ville et logistique urbaine et donne les outils pour étudier ces liens réciproques et généraliser la connaissance empirique du territoire à destination de la distribution urbaine (4.2).

4.1 Territoire et logistique urbaine : des liens peu étudiés par la recherche et peu valorisés par les professionnels

4.1.1 Logistique urbaine et analyse géographique : des lacunes à combler

Etudier le fret urbain du point de vue du territoire et par une approche géographique est relativement nouveau. En effet, lorsque nous interrogeons le traitement des sujets de logistique et logistique urbaine par les différentes disciplines des sciences humaines et sociales, force est de

constater que la géographie est restée en retrait jusqu'à ces toutes dernières années. Parmi les disciplines qui se sont saisies du sujet de la logistique urbaine citons l'économie, les sciences de gestion, le *supply chain management*, les sciences politiques ou encore les *transportation engineering sciences,* par l'intermédiaire de la modélisation et de la planification. Ces domaines privilégient ainsi des approches « techniciennes ».

Géographie, aménagement et urbanisme (*spatial studies* et *urban planning* dans le monde anglo-saxon) sont en retard. De nombreux auteurs (pour la plupart des géographes) regrettent que ni les recherches en transport, ni les *urban studies* et encore moins la géographie n'aient jusqu'à récemment investi la logistique urbaine comme champ de recherche et contribué à approfondir la connaissance des organisations logistiques et de la distribution urbaine et notamment le rôle des villes et de l'urbanisation (Woudsma C., 2001 ; Hesse M., Rodrigue JP., 2004 ; Hesse M., 2008 ; Hesse, 2010 ; Macharis C., Melo S., 2011 ; Hall P., Hesse M., 2012).

L'impact de la forme urbaine sur les déplacements de personnes a été étudié dès les années 1960. Les résultats ont été mobilisés par la planification des transports et la planification urbaine dans le but de réduire les conséquences environnementales des déplacements, promouvoir des déplacements neutres ou réduire l'usage de la voiture et proposer une ville durable (Crane R., 2000 ; Ewing, R., Cervero, R., 2001 ; Stead D., Marshall S., 2001). Le nombre d'études a considérablement augmenté à partir des années 1980-1990. Il est pléthorique. Les études portent sur les effets de la forme urbaine sur quelques marqueurs principaux : la distance des déplacements individuels et leur fréquence, la part modale des différents moyens de transport et la consommation d'énergie (Stead D., Marshall S., 2001). Les critères étudiés sont très divers et caractérisent la forme urbaine à différentes échelles. Citons la localisation et la taille de la ville, l'environnement bâti, l'utilisation du sol (densité d'habitat et d'emplois, mixité des usages), le réseau de transport (accessibilité, taille des mailles du réseau, design du réseau, type de jonction, etc.), les caractéristiques du bâti (âge, type, réseau de voies, présence de places de stationnement, proximité au réseau de transport en commun) (Stead D., Marshall S., 2001 ; Ewing, R., Cervero, R., 2001).

Inversement les effets du transport (au sens large) sur les évolutions de la forme urbaine ont également fait l'objet de recherches (Bavoux J-J., Beaucire F., Chapelon L., Zembri P., 2005 ; Rodrigue J.P., Comtois C., Slack B., 2006). Dans cette droite ligne, quand la géographie s'intéresse à la logistique c'est notamment pour comprendre comment la logistique affecte le développement urbain et l'utilisation de l'espace (Dablanc L., Rakotonarivo D., 2010 ; Andriankaja D., 2012 ; Frémont A., 2012) ou pour étudier la localisation des entrepôts logistiques en lien avec les lieux, réseaux et processus de la mondialisation (Taaffe, E. J., Gauthier, H.L., and O'Kelly, M.E., 1996 ; Rodrigue J.P.,

Comtois C., Slack B., 2006 ; Savy M., 2006a ; Hesse M., 2008). Les petites échelles mondiale, régionale et nationale sont préférées aux grandes échelles (agglomération urbaine, ville, quartier). Les différenciations spatiales sont souvent considérées par rapport aux progrès techniques des moyens de transport et à la diminution des coûts de transport (Hesse M., 2008).

Contrairement aux relations entre mobilité des personnes, transport urbain et forme urbaine, les relations entre organisation spatiale et fret urbain ne sont pas ou peu étudiées et encore moins valorisées dans des outils de planification (Ogden KW., 1992 ; Woudsma C., 2001 ; Allen J., Browne M., Cherrett T., 2012 ; Routhier JL., Gonzales-Feliu J., 2013). Différentes explications peuvent être avancées : les outils et obligations en matière de gestion et planification sont plus récents s'agissant du TMV et le TMV n'est pas considéré comme un service public. En outre, il est mal connu et moins immédiatement compréhensible car le processus logistique est discontinu et met aux prises plusieurs agents (la marchandise, l'expéditeur, le destinataire, des agents intermédiaires) quand le transport de personnes associe simplement le passager, son transporteur et une AOTU.

Dans l'exploration du lien entre ville et logistique urbaine, des chercheurs ont constaté que le fret urbain est davantage influencé par le type d'activités ou les spécialisations économiques, qui ont des effets sur les décisions des agents économiques, que par les spécificités des villes. Ceci a permis de généraliser la compréhension des flux de marchandises dans la ville en fonction du profil fonctionnel et économique et de l'utilisation du sol (*land use*) (Patier-Marque, 2002 ; Patier D., Routhier JL., 2009 ; Dablanc L., 2009a, 2011(Romano Alho A., Abreu e Silva (de) J., 2014). Le LET appréhende la forme urbaine de la ville à travers la répartition des activités et des hommes, considérant que la forme urbaine agit sur cette répartition. Le Laboratoire d'Economie des Transports de Lyon propose ainsi des invariants issus d'Enquêtes Marchandises en ville réalisées en 1995 et 1997. Les chercheurs ont observé que le nombre moyen de mouvements (livraisons et enlèvements) d'une zone et leur fréquence sont corrélés au profil des activités présentes dans cette zone et à la taille des établissements en nombre d'employés. Ils ont remarqué des spécificités en fonction du type d'activités : les pharmacies et certaines librairies sont fortement créatrices de mouvements –jusqu'à neuf ou dix en une semaine et par emploi –, les commerces alimentaires ou de gros sont moyennement pourvoyeurs alors que le tertiaire de bureau et les services sont peu livrés (0,2 mouvements par semaine et par emploi) (Dablanc L., 1998 ; DRAST, LET, 2000 ; Routhier JL., 2002 ; Patier D., Routhier JL., 2009). Dablanc parle ainsi d'une *supply chain* pour chaque secteur économique (Dablanc L., 2009). Le type de produit livré (nature, volume et poids) est également corrélé aux types d'entreprises, services, administrations, etc. Les chercheurs du LET soulignent

également que la taille de la ville peut faire évoluer ces invariants. Enfin, du point de vue organisationnel, des relations ont également été repérées en fonction du profil économique de la ville. Si les mouvements des entrepôts, commerces de gros et de détail sont réalisés lors de tournées, la trace directe est privilégiée par les industries ou encore les grands magasins. Grande distribution, tertiaire et industries ont tendance à privilégier une externalisation des livraisons quand le commerce de gros ou de détail et les artisans réalisent celles-ci en compte-propre (Dablanc L., 1998 ; Routhier JL., 2002). Ces conclusions sont les premiers éléments d'une compréhension du fret urbain en fonction de la forme urbaine et une première incursion, quoique timide, de la logistique urbaine dans le champ de la géographie.

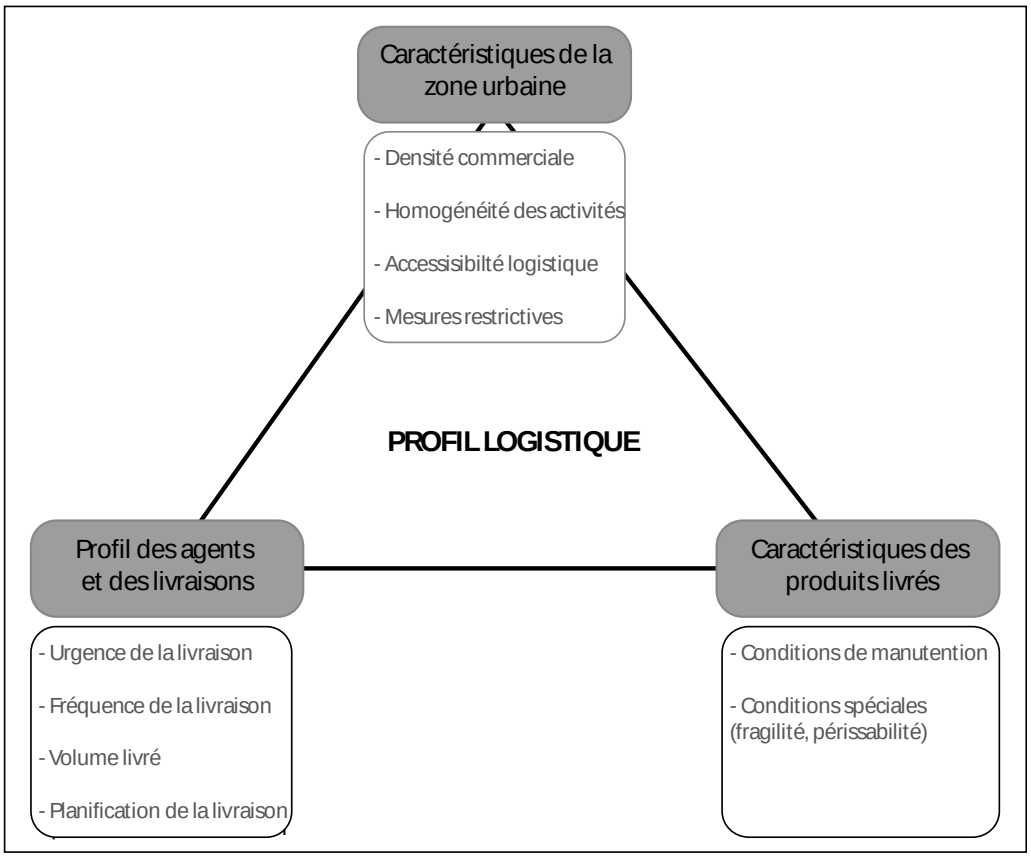
L'hypothèse selon laquelle le transport de marchandises fait la ville, tout comme la ville concomitamment modèle et influence le transport de marchandises, est relativement partagée par la communauté scientifique. Elle est sous-entendue, quoique peu démontrée et expliquée, et encore moins exploitée.

Le transport de marchandises participe en effet à la métropolisation par le phénomène de desserrement des activités logistiques à grande échelle et leur concentration à petite échelle. Dans le même temps, les évolutions spatiales, fonctionnelles et sociales des territoires urbains ont des conséquences sur la logistique. Il s'agit des programmes d'aménagement urbains, des choix urbanistiques et d'implantations des activités et des hommes, etc. (Frémont A., 2012). Dès le début des années 2000, des chercheurs en logistique urbaine ont avancé que le TMV est affecté par différents facteurs ayant trait à la « géographie de la ville ». Ils étudient les effets de la taille d'une ville sur l'organisation logistique, la densité et la localisation des activités sur les distances de livraison ou encore l'accessibilité urbaine et la situation géographique d'une ville (Woudsma C., 2001 ; Patier-Marque, 2002 ; Routhier JL., 2002). Plus récemment, des chercheurs ont évoqué l'organisation spatiale des villes ou ses « pré-requis ». Ils considèrent la taille de la ville, la forme urbaine, la localisation des activités commerciales et industrielles, la position de la ville dans la *supply chain*, le maillage et la morphologie urbaine (Dablanc L., 2009 ; Allen J., Browne M., Cherrett T., 2012 ; Lindholm M., 2013a ; Routhier JL., Gonzales-Feliu J., 2013). Mais ces réflexions ont peu débouché sur des recherches et des conclusions solides vérifiées dans le détail.

D'un point de vue géographique, Dablanc a proposé un modèle selon les « *city's geographical area* », le centre-ville, les première et deuxième couronnes, dont les spécificités, notamment la présence d'activités économiques et la densité et le volume de livraisons, expliquent le choix des véhicules de livraison notamment (Dablanc L., 2009, 11). Quoique trop dépendante d'une vision

mono-centrique traditionnelle de la ville, cette proposition ouvre la voie à une réflexion sur le lien entre forme urbaine, organisation spatiale et distribution de marchandises.

Dans le but de favoriser la transférabilité des bonnes pratiques en logistique urbaine, Macário propose de modéliser la ville selon des zones urbaines partageant un même profil logistique (*« logistic profile* »), c'est à dire définies selon des besoins logistiques homogènes en fonction de trois facteurs : les caractéristiques de la zone urbaine (*« city area features* »), les exigences en matière de livraison des agents économiques et les caractéristiques des produits transportés (Macário R., Galelo A., Martins P.M., 2008 ; Macário R., Rodrigues M., Gama A., 2011 ; Macário R., 2013) (figure 14). Cinq profils logistiques sont définis : le *central business district*, la zone commerciale spécialisée, la zone résidentielle avec commerces de proximité, la zone commerciale (centres commerciaux), la zone d'hôtels/restaurants et commerces de proximité. Cette réflexion se réclame, par le vocabulaire qu'elle utilise (« *land use », « geographic approach », « area features »*), d'une analyse spatiale de la logistique urbaine. L'auteur défend que pour adapter les solutions logistiques urbaines qui ont fait leurs preuves dans d'autres villes il faut comprendre les points communs des zones urbaines, non seulement du point de vue de la gestion politique proposée par les villes, mais également en considérant l'utilisation de l'espace public. C'est ce qu'elle entend par « *geographic approach* » (Macário R., 2013, 509). L'approche géographique est transcrite dans les critères *« city area features* » du profil logistique. L'auteur y regroupe la densité commerciale, l'homogénéité des activités (entre services, commerces, zone résidentielle), l'accessibilité logistique définie selon le niveau de congestion et la présence ou non de mesures favorisant les livraisons, comme les aires de livraison, et enfin, les réglementations horaires. L'auteur mélange dans cette catégorie des critères proprement spatiaux mais également des critères d'ordre réglementaires et fonctionnels. Les critères utilisés ressortent d'une analyse de l'utilisation du sol qui ne couvre qu'une petite partie de ce que les *spatial studies* pourraient apporter à la logistique urbaine. Cette recherche, quoique très inspirante pour notre travail et en avance de phase en ce qui concerne les rapports entre géographie et fret urbain, reste toutefois relativement floue quant aux concepts géographiques.



R. Ducret . 2014. D'après Macário, 2008, 2013

Figure 14- Définition du profil logistique d'une zone dans la ville selon Macário.

Nous avons relevé des incursions plus précises dans le domaine de la géographie dans la littérature récente. Dans un article débutant sur le constat d'une insuffisante étude des interactions entre le fret urbain, la forme urbaine et l'utilisation du sol, Allen et al. démontrent, à partir de données publiques pour quatorze aires urbaines de Grande Bretagne de profils géographique et économique différents, que les caractéristiques spatiales, géographiques et d'utilisation du sol des villes influencent le fret urbain (Allen J., Browne M., Cherrett T., 2012). Se proposant de discuter de l'effet sur le fret des facteurs qui sont déjà reconnus pour influencer le transport de passagers, les auteurs passent ainsi en revue la forme urbaine, l'utilisation du sol et la localisation des entrepôts. Ils concluent que plusieurs facteurs géographiques et spatiaux comme la taille de la ville et sa place dans le réseau urbain, le *design* des rues, la densité et la forme de la répartition humaine, le plan de la ville tout comme l'utilisation du sol, la localisation des entrepôts et le profil fonctionnel du territoire, déjà mieux connus, ont des effets sur le volume de transport, l'efficience d'une tournée de distribution, le comportement des véhicules et l'intensité du transport de marchandises. Les conclusions relatives au profil fonctionnel d'une ville sont proches de celles du LET et déjà bien appréhendées. Plus intéressant, les auteurs comparent la ville de York à d'autres aires urbaines

britanniques et montrent que les contraintes viaires importantes de cette ville historique pèsent sur le taux d'efficacité du transport en interférant sur le choix de la taille des véhicules. Ils remarquent également que le ratio tonne/kilomètre par rapport au véhicule/kilomètre (efficacité) est moins bon pour les tournées dans la zone urbaine par comparaison avec les tournées vers ou depuis la zone urbaine, notamment du fait des plus faibles capacités d'emport et chargement des véhicules utilisés pour les premières. Le point sur lequel les chercheurs sont plus nuancés et où la relation ne fait pas consensus à leurs yeux, est la relation entre fret urbain et forme urbaine. S'ils conviennent que la taille de la ville (surface et population), la répartition des activités et la localisation des entrepôts logistiques ont des effets sur les activités de fret, les opérations et véhicules, les auteurs ne se prononcent pas fermement concernant le plan de la ville et sa morphologie. Le lien avec l'accessibilité est également peu étudié. Une fois encore, certaines catégories spatiales mériteraient d'être analysées plus en détail.

Dans cette même lignée, les liens entre taille de la ville, caractéristiques du réseau de voies et efficience de la distribution urbaine ont été étudiés plus en détail pour la ville de Parme (Tozzi M., Corazza MV., Musso A., 2013). Les auteurs ont analysé les tournées depuis le CDU pour identifier, entre autres, les contraintes urbaines de type forme urbaine. Dans un premier temps, les auteurs identifient le lien entre taille et efficience de la distribution : plus une tournée est longue, plus la distance par livraison augmente. La tournée de livraison en centre-ville semble alors plus efficiente. Mais ils mettent également en lumière la chute de la vitesse commerciale de 32 km/h pour des tournées suburbaines à 20,7 km/h pour les tournées de centre-ville. Le carroyage de rues étroites, le plus grand nombre d'intersections et le faible total de places de stationnement sont avancés comme explication. En outre, des facteurs exogènes et endogènes empêchent d'optimiser le taux de remplissage, les parcours de tournée et les retours à vide dans l'hypercentre (contraintes horaires, exigences des clients, etc.).

Considérant la ville d'un point de vue systémique, le jeu des acteurs – notamment institutionnels – et le niveau de prise en charge politique des questions de logistique urbaine jouent également un rôle dans l'organisation de la distribution urbaine. Mais ceci est déjà mieux connu de la recherche en logistique urbaine.

Des travaux récents sur l'analyse multi-acteurs dans les projets logistiques urbains (Macharis C., Milan L., Verlinde S., 2013), sur les réactions des parties prenantes aux différentes mesures (Stathopoulos A., Valeri E., Marcucci E., 2012) ou encore des études sur la concertation dans la gestion du fret urbain (Macharis C., Melo S., 2011 ; Lindholm M., 2012 ; Diziain D., Gardrat M., Routhier J-L., 2013 ; Bracchi E., Durand B., 2014) abordent les effets des mesures réglementaires ou

de la coopération public-privée dans la mise en œuvre et la pérennisation de solutions logistiques sans effets pervers.

Notre recherche se place dans la filiation de ces travaux scientifiques récents.

4.1.2 Faire du lien entre territoire et TMV un objet de recherche et un axe d'amélioration de la distribution

Si les sciences de l'espace étudient peu la logistique urbaine pour le moment, nous avions pourtant l'intuition dès le départ de cette thèse que le livreur et les professionnels de la distribution possèdent une connaissance empirique fine du territoire mise en relation dans le travail quotidien avec des raisonnements et des objectifs propres à la livraison. Ces organisations sont, en effet, très souvent porteuses de savoir-faire, compétences ou connaissances empiriques ou « tacites » peu mises en valeur par une compréhension systématisée (Nonaka I., Takeuchi H., 1997).

De l'observation des organisations logistiques des professionnels décrites dans la partie précédente, émergent également les prémices d'une prise en compte des spécificités et différences entre les villes françaises par les acteurs de la distribution urbaine de colis, preuves que les territoires influencent la distribution urbaine et que s'y adapter de manière différenciée peut être un atout (Partie 1, chapitre 3). C'est en effet sur ce présupposé que s'est construite l'offre Distripolis de Geodis dont le schéma repose sur une différenciation des villes par la taille (métropole/ville moyenne/villes de 100 000 habitants) corrélée au volume de colis et qui modifie la configuration métier[67]. Les offres des messagers verts (Colizen, La Tournée ou Vert Chez Vous) sont quant à elles calibrées pour des centres urbains denses et contraints et les véhicules et modes de livraison pensés en conséquences. (Ducret R., Delaître L., 2013).

L'échange avec différentes entreprises de la distribution et différents échelons opérationnels en leur sein[68] a montré que les professionnels de la distribution, confrontés aux contraintes de leur environnement de distribution, analysent quotidiennement le territoire, l'apprivoisent et tentent de s'y adapter. Le territoire et son organisation spatiale sont bien plus au centre des réflexions des

[67] Entretien Distripolis, juin 2012.
[68] Entretiens réalisés en 2012 avec 19 acteurs de la distribution urbaine de colis en France (Voir Annexe 2) puis en 2013 dans 19 villes françaises avec 24 professionnels de la distribution urbaine de colis (Voir 4.2.3 et Annexe 3).

acteurs de la distribution que les travaux de recherche ne le laisseraient penser. En effet, les professionnels de la distribution disposent de fines connaissances de leur territoire de distribution mais également des rouages de l'organisation logistique à plus petite échelle. Les transporteurs sont également de redoutables géographes du local capables d'une rapide adaptation aux contraintes structurelles ou conjoncturelles de leur territoire, essentielle à la réussite de la livraison. Les notions de distance, vitesse, accessibilité et réseau, campagne/périphérie/centre-ville, contraintes réglementaires et d'aménagement qui renvoient à des concepts maniés également par les géographes dans l'analyse spatiale ou l'urbaniste sont utilisés quotidiennement dans les organisations et stratégies déployées sur le terrain.

Toutefois, le lien entre les organisations logistiques, le territoire – ses atouts, ses contraintes – et son organisation spatiale n'est pas conceptualisé et valorisé dans les entreprises. Il s'agit d'une connaissance empirique. Le lien se résume le plus souvent à une équation simple : contrainte = adaptation.

Ce dytique connaissance/adaptation empirique des organisations au territoire est un état de fait peu reconnu et peu, voire pas du tout, théorisé et utilisé par les entreprises de transport. Pourtant elles pourraient y trouver une mine d'or sur laquelle capitaliser et optimiser leurs *process*. Toutefois, peu d'entreprises de transport et de distribution sont engagées dans des démarches de recherche et développement. Quand c'est le cas, les innovations sont plutôt technologiques et organisationnelles. La majorité des professionnels interrogés disent ne pas prendre en compte de manière littérale les spécificités géographiques de leur territoire de distribution dans la planification des tournées ou leur organisation. Lors de la construction des solutions de distribution et organisations logistiques, il manque une vision systématique et méthodique du territoire, dans ses différentes composantes spatiales, réglementaires et socio-économiques influençant la logistique, qui permette de tirer parti stratégiquement des atouts et contraintes des villes. Il s'agirait de passer d'une vision artisanale à « apprenable », transférable et gérable et de développer des connaissances théoriques généralisables sur l'influence réciproque du territoire urbain et de l'activité de transport de marchandises. Sur la base de ces conclusions il serait possible de proposer une méthode permettant de valoriser ce qui n'apparaît que comme une pratique au jour le jour et une évidence inexploitée.

Nous postulons qu'une meilleure connaissance des caractéristiques des territoires urbains, en généralisant les liens invariants entre espace et logistique mais sans omettre de prendre en compte les spécificités des villes, permettrait une meilleure adaptation des solutions et organisations logistiques de distribution à la zone à livrer et apporterait aux solutions de distribution des atouts indéniables en termes d'optimisation et d'efficience, économique comme environnementale.

Dans le même ordre d'idée, il est essentiel pour les collectivités territoriales de comprendre l'incidence du territoire lors de la construction des réglementations du fret urbain de manière à éviter les effets pervers ou les mesures inefficaces (Macharis C., Melo S., 2011 ; Stathopoulos A., Valeri E., Marcucci E., 2012). Les acteurs politiques locaux témoignent d'un besoin de connaissance de leur territoire au prisme du fret urbain. Celle-ci leur permettrait de proposer des diagnostics logistiques efficients, à l'image de ceux déjà conduits pour le transport de personnes, ou encore des comparaisons de méthodes ou de plans d'actions entre des villes organisées de façon semblable. Les solutions logistiques proposées dans certaines villes françaises –CDU, espace urbain de distribution, logistique fluviale, etc. – ne peuvent en effet pas être dupliquées dans d'autres villes sans prendre le temps d'un diagnostic sérieux (Diziain D., Gardrat M., Routhier J-L., 2013). L'examen des spécificités du territoire où elles seront mises en œuvre ne doit pas non plus être oublié.

Dans la suite de ce travail, nous allons essayer de faire monter en généralités et théoriser les connaissances tacites fines sur les territoires détenues par les professionnels. Elles permettront ensuite d'initier la création d'un outil capable de systématiser l'analyse spatiale des zones urbaines à des fins stratégiques, de manière à proposer des organisations de la distribution et des services de livraison adaptés et efficients.

4.2 De la prise en compte des caractéristiques spatiales des territoires urbains pour définir des organisations logistiques urbaines adéquates

Convaincue de l'influence des caractéristiques spatiales du territoire urbain sur l'organisation de sa distribution et ayant constaté le faible développement de la recherche sur cet axe, notre thèse souhaite replacer le territoire au centre d'une compréhension du fret urbain et valoriser les liens qui unissent logistique urbaine et espace géographique pour favoriser des organisations logistiques et des réglementations plus efficientes, adaptées et acceptées.

Pour ce faire, nous allons mobiliser des concepts de la géographie et les confronter au TMV.

4.2.1 Mobiliser la géographie : ville, territoire et espace géographique urbain, quelques définitions

Nous souhaitons mettre en exergue la façon dont la ville influence l'organisation du fret urbain et la distribution de colis ou comment deux entités spatiales interagissent et se modèlent en réponse. Pour cela, nous avons fait appel à la géographie, discipline des sciences humaines et sociales, dont l'objet d'étude est l'espace, dans ses rapports avec la société et qui se présente comme l'étude « de l'organisation et du fonctionnement du ou des territoires », des « modalités territoriales de fonctionnement d'une société » (Scheibling J., 1998, 146, 142) et de ses « jeux spatialisés » (Moine A., 2006, 122). Il existe une géographie des transports, qui s'intéresse aux déplacements d'hommes et de marchandises dans leurs relations avec l'organisation de l'espace, dans laquelle nous espérons pouvoir puiser des ressources pour mener à bien cette étude des relations entre le transport de marchandises en ville et son environnement urbain (Taaffe, E. J., Gauthier, H.L., and O'Kelly, M.E., 1996 ; Bavoux J-J., Beaucire F., Chapelon L., Zembri P., 2005; Rodrigue J.P., Comtois C., Slack B., 2006, etc.).

Les concepts de ville et urbain sont questionnés par la géographie depuis des décennies : la thèse n'a pas pour objectif d'entrer dans ce débat (Pumain D., Paquot T., Kleinschmager R., 2006 ; Choay F., Merlin P., 2009 ; Hertzog A., 2010, etc.). Nous entendons par urbain le continuum allant du « milieu urbain », de la ville centre dense et de ses banlieues et faubourgs proches au « milieu périurbain » constitué des périphéries et franges périurbaines nées de l'étalement urbain et de la périurbanisation (Damette F., Scheibling J., 2011). Nous traitons de manière résiduelle de l'espace rural. Quoique l'urbain « outrepasse » la ville, nous avons déjà utilisé dans ce manuscrit, et continuerons à utiliser, ville et territoire urbain de manière indifférenciée et pour couvrir une même réalité qui transgresse les frontières administratives et oblige à penser les enjeux urbains à une échelle plus petite[69].

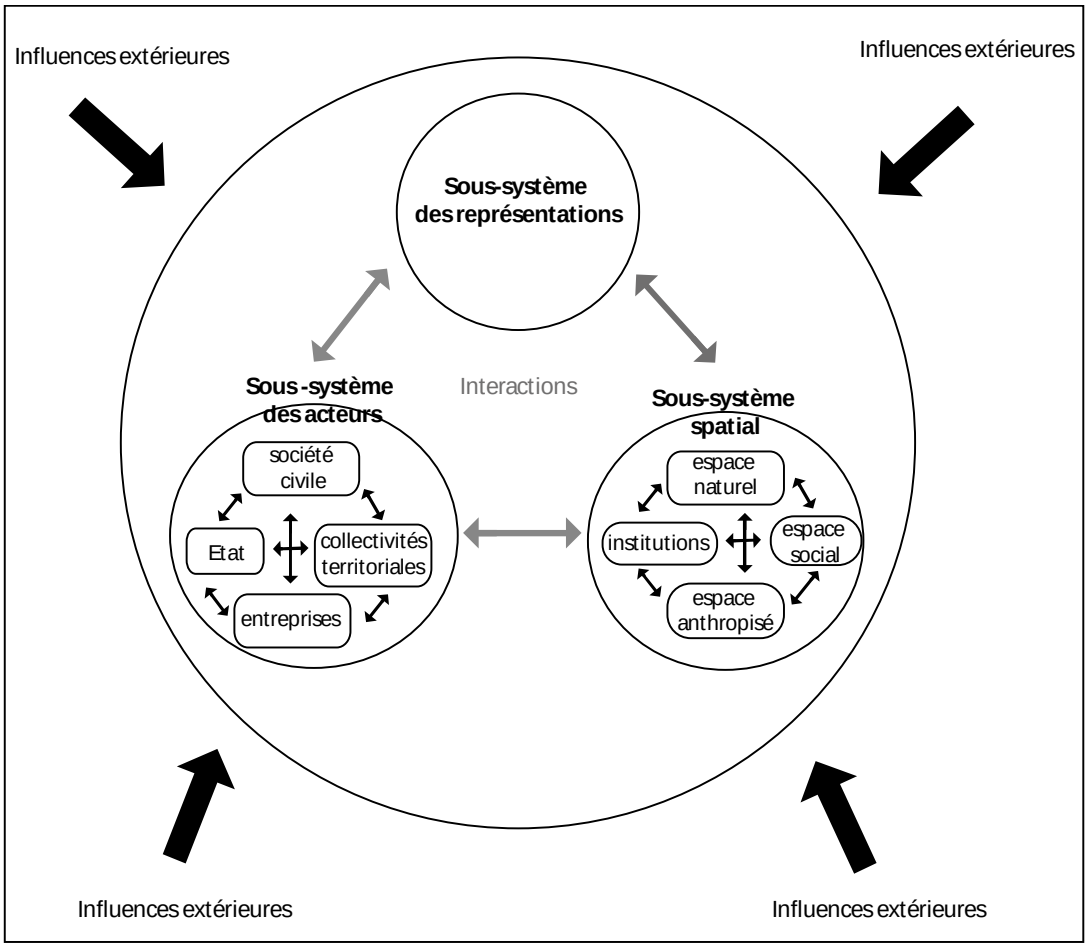
Pour nous aider à étudier les liens complexes entre une activité qui s'appuie sur l'espace – la distribution – et son support ou espace géographique – la ville –, nous mobilisons la notion de territoire du géographe.

[69] Comme le géographe nous parlerons de petite échelle pour une vision large du territoire et de grande échelle pour une vision locale voire micro-locale.

Un territoire est un espace géographique sur lequel se déploie une organisation spatiale et des constructions territoriales, issues des actions de la société pour s'y développer, qui témoignent du fonctionnement de la société et de son rapport à l'espace. Un territoire est un tout complexe car il est doté de différentes dimensions, naturelles et anthropiques : des caractéristiques physiques, une forme, une localisation, des contraintes, des atouts, des constructions spatiales (réseaux de transport ou de villes, frontières, etc.), un profil fonctionnel (fonctions et activités économiques). Il est également pourvu d'une « organisation du pouvoir » qui traduit le cadre dans lequel la société s'est approprié l'espace et de représentations de la société sur son territoire qui participent à l'organisation spatiale. Enfin, il est dynamique : son étude ne peut faire l'économie d'une approche historique (Scheibling J., 1998).

Pour appréhender cette complexité, le territoire peut être conceptualisé à travers la notion de système. Le système est « un tout composé de sous-systèmes, d'éléments, et surtout de relations multiples, notamment des boucles de rétroaction positives ou négatives, qui évoluent dans le temps» (Moine A., 2006, 120). Il évolue dans un environnement, cadre et partenaire (Beaujeu-Garnier J., 2006). Il est composé de trois sous-systèmes principaux, et qui renvoient à la définition précédente du territoire (Moine A., 2006) (figure 15):

- le sous-système de l'espace géographique/sous-système spatial utilisé, aménagé et géré par l'homme, où sont visibles les dynamiques territoriales du fonctionnement de la société et où se jouent des interactions entre les différents sous-systèmes qui le composent : le sous-système de l'espace naturel ou physique, le sous-système anthropisé (les constructions spatiales, les activités humaines et fonctions) et le sous-système de l'espace social (relations sociales spatialisées) ;
- le sous-système des acteurs qui agissent sur le territoire et le modèlent, médiatisé par une organisation du pouvoir et une régulation sociale ;
- le sous-système des représentations, « des filtres qui influencent les acteurs » (Moine A., 2006, 121).



R. Ducret. 2014. d'après Moine, 2006

Figure 15- Organisation d'un système

La ville, en tant que territoire, est un système (Beaujeu-Garnier J., 2006). La figure 16 représente quelques éléments du système urbain. Le schéma est orienté d'un point de vue logistique et insiste sur les éléments du système urbain qui entrent en résonnance avec le fret urbain. La systémique a déjà été utilisée par des chercheurs en logistique urbaine pour expliquer que le TMV est issu de l'interaction de plusieurs éléments du système urbain (Routhier JL., 2002 ; Delaître L., 2008)

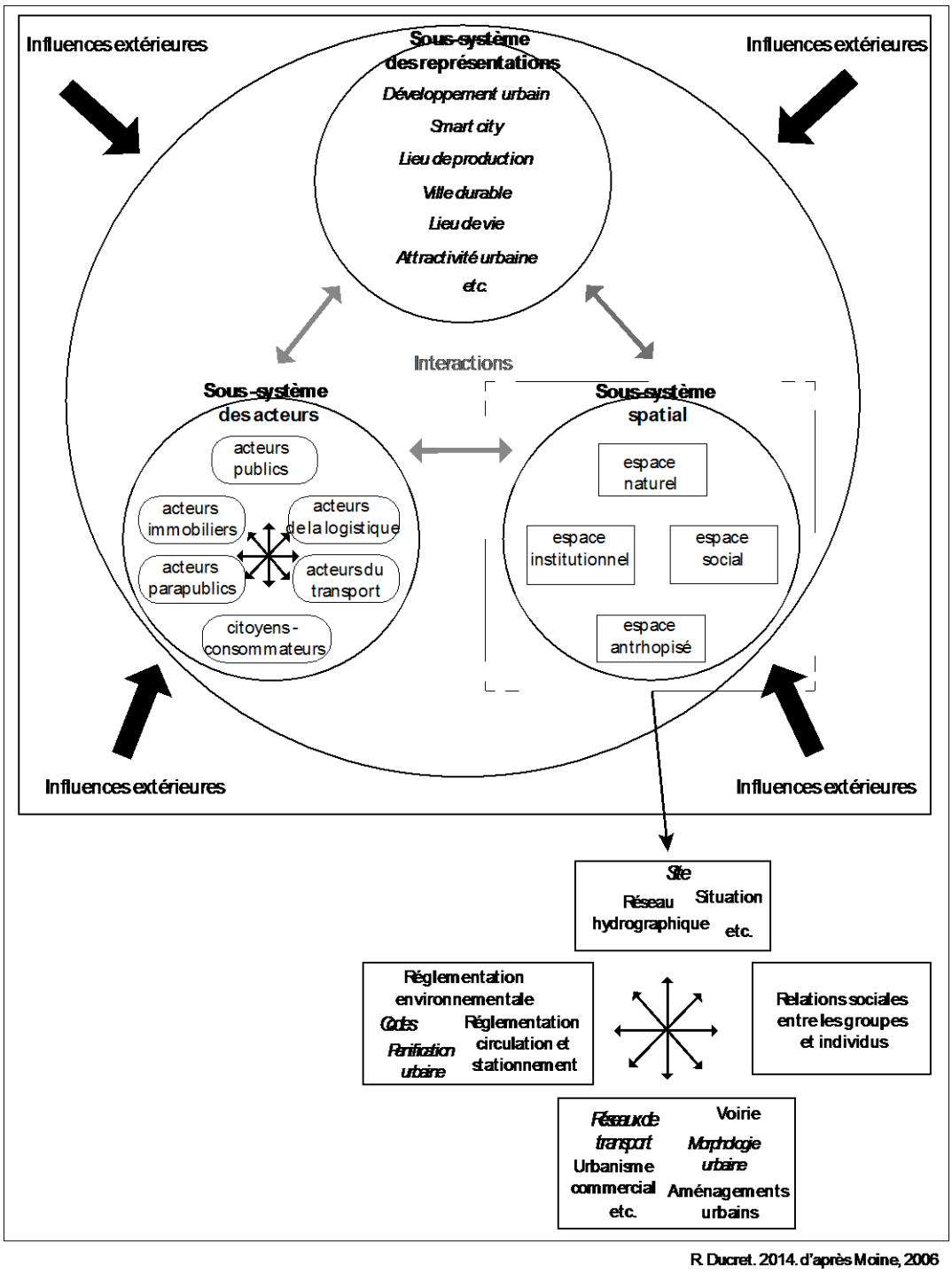


Figure 16- Le système urbain

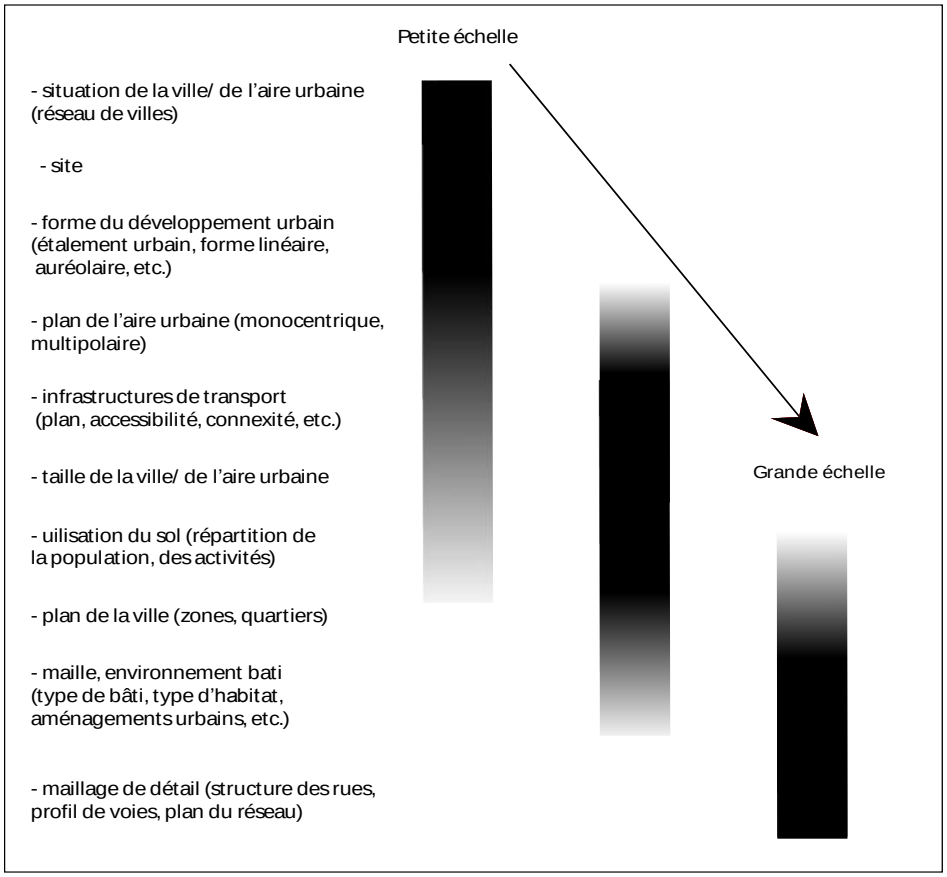
Le sous-système de l'espace géographique urbain ou sous-système spatial peut être en partie appréhendé par le biais de réflexions sur la forme urbaine et la morphologie urbaine, concepts qui se prêtent à des analyses des flux et déplacements, comme nous l'avons vu avec les personnes (4.1.1).

Il n'y a pas de définition consensuelle de la forme urbaine (Le Néchet F., 2010), concept polysémique (Choay F., Merlin P., 2009). Elle peut être définie de façon large comme la structure

spatiale des activités humaines. Elle intéresse à la fois au bâti et à l'organisation spatiale, dans une approche multiscalaire (Le Néchet F., 2010).

« La morphologie urbaine est l'étude de la forme physique de la ville, de la constitution progressive de son tissu urbain et des rapports réciproques des éléments de ce tissu qui définissent des combinaisons particulières, des figures urbaines » (Allain R., 2004, 5). Nées de l'homme, les formes sont en même temps des contraintes auxquelles les pratiques doivent s'adapter. Le système morphologique d'une ville est fait de trois composantes : (1) les éléments (le site de la ville qui reprend des éléments physiques en combinant topographie, hydrographie et végétation, le plan à différentes échelles, le maillage des voies à différentes échelles, le parcellaire ou découpage en lots, le bâti ou encore l'utilisation du sol), (2) l'organisation des éléments entre eux (aussi appelée structure) et enfin, (3) les logiques et moyens qui participent à la construction de la forme urbaine (Allain R., 2004).

Ces notions empruntent aux urbanistes, aux géographes, aux historiens et aux architectes. Elles permettent de proposer une approche « interne » de la ville ou de ses contours, de saisir la ville dans le détail de ses formes, à toutes les échelles et selon différents critères (figure 17).



R. Ducret, 2014. D'après Stead, Marshall, 2001; Ewing, Cervero, 2001.

Figure 17- Critères et caractéristiques de la forme urbaine

L'approche par la forme est indissociable d'une approche par les fonctions urbaines, économiques notamment. Car, dans un système, fonctions et formes se répondent et s'influencent mutuellement, sans déterminisme (Allain R., 2004). Industrie, services, commerces, transport sont des fonctions urbaines, tout comme le fret urbain et la distribution urbaine de colis. Ce sont des activités économiques qui se nourrissent et sont au croisement de l'espace naturel, des constructions humaines sur le substrat physique (les infrastructures de transport, le réseau logistique, l'urbanisme commercial, le type d'habitat, etc.), de la réglementaire urbaine et des jeux des acteurs (institutionnels, consommateurs-citoyens, professionnels du transport et de la logistique et autres parties prenantes de la ville et de ses activités). Au croisement de ces influences s'épanouissent les organisations logistiques et techniques de la distribution urbaine de colis et des stratégies d'entreprises à plusieurs échelles que nous avons mises au jour dans la Partie 1.

Considérer une ville comme un territoire urbain et un système nous permet de mieux rendre intelligible la complexité des relations entre les différentes fonctions qui se déploient dans l'urbain, et ses sous-systèmes. L'espace géographique de la ville, ses formes et ses aménagements produisent des effets sur les organisations d'acteurs et les organisations spatiales des fonctions urbaines, et réciproquement (Moine A., 2006 ; Scheibling J., 1998). Les acteurs, guidés par des représentations de la ville, agissent sur l'organisation spatiale du territoire urbain et indirectement sur l'organisation des fonctions urbaines. Ainsi, nous pouvons dire que la ville dans toutes ses dimensions (espace naturel, formes construites, acteurs et représentations) influence les organisations spatiales des acteurs de la distribution urbaine de colis.

L'analyse systémique permet en outre de penser les enjeux du fret urbain dans leur écosystème, de décloisonner pour envisager l'ensemble des conséquences et tous les effets annexes d'une mesure ou d'une organisation, d'insérer la logistique urbaine dans une nécessaire gestion globale de l'urbain (Wieser P., 2013).

L'utilisation des concepts et du vocabulaire de la géographie permet également de parler aux aménageurs et urbanistes et ainsi de les sensibiliser aux enjeux logistiques urbains. Enfin, c'est une façon concrète d'ouvrir la logistique urbaine à une discipline, la géographie, jusque-là restée en retrait dans le traitement de ces enjeux.

4.2.2 Faire émerger la connaissance empirique du territoire : entretiens dans dix-neuf territoires urbains français

Par une enquête qualitative menée auprès d'un panel de vingt-quatre professionnels de la distribution, trente-et-un acteurs politiques locaux et neuf agences d'urbanisme dans dix-neuf villes françaises et associée à un travail de terrain dans ces mêmes villes, nous nous sommes donnés les moyens de vérifier, infirmer ou confirmer, de façon scientifique mais empirique, l'hypothèse de départ, à savoir que la ville influence l'organisation du fret urbain. Il s'agit d'en donner des exemples concrets et des éléments d'explication théoriques généralisables.

L'hypothèse principale –l'espace géographique urbain et le jeu des acteurs du territoire modèlent directement et indirectement les organisations logistiques – se décline en plusieurs éléments que nous souhaitons vérifier et détailler :

- la forme de la ville à petite échelle et son développement urbain ont des conséquences sur la distribution urbaine;
- le réseau d'infrastructure de transport, à toutes les échelles, conditionnent en partie la distribution ;
- le maillage de détail des villes à grande échelle et les aménagements urbains influencent la distribution urbaine ;
- les différents usages du sol entre fonction d'habitat et fonctions économiques ;
- le jeu des acteurs, notamment publics, et leurs représentations de la ville agissent directement et indirectement sur la distribution urbaine ;
- et enfin les profils fonctionnels différenciés des villes (les activités économiques et administratives ou encore culturelles) influencent les organisations logistiques ponctuellement ou plus durablement.

Nous avons étudié différents éléments des systèmes urbains en détail (le sous-système spatial et le sous-système d'acteurs) avec pour objectifs de déceler dans quelle mesure ils agissent sur la distribution, selon quels leviers et pour quels effets ainsi que la façon dont les acteurs professionnels y adaptent leur organisation logistique.

Trois éléments doivent être pris en compte pour réaliser un diagnostic territorial[70] : l'espace naturel (ses contraintes et atouts et son influence sur l'organisation de l'espace géographique et les relations entre acteurs), l'organisation de l'espace géographique anthropisé (répartition des objets, forces et faiblesses de l'organisation, influence du contexte naturel, etc.) et l'organisation et les jeux des acteurs sur le territoire (Moine A., 2006). Nous nous sommes inspirés de cette démarche pour mener un diagnostic territorial du fret en ville.

Dans notre étude, le site et la situation de la ville, la forme de la ville, les phases de son urbanisation et son plan à différentes échelles, la localisation des activités, la morphologie urbaine, le maillage des voies, le réseau de transport, le type d'habitat, les aménagements urbains et le degré de prise en charge politique de la logistique urbaine ou encore le profil fonctionnel et les spécialisations économiques de la ville ont fait l'objet d'une analyse au prisme des organisations logistiques de la distribution urbaine.

Cette étude est le second apport théorique de la thèse au champ disciplinaire de la logistique urbaine.

Les dix-neuf villes choisies pour l'étude (pour dix-sept aires urbaines[71]) présentent des profils différenciés en matière d'organisation spatiale, de morphologie urbaine et en fonction de leur spécialisation fonctionnelle [Annexe 3]. La liste des villes étudiées est la suivante : Strasbourg, Montpellier, Lyon, Toulouse, Orléans, Besançon, Limoges, Angers, Marseille (aire urbaine de Marseille-Aix en Provence), Douai (aire urbaine de Douai-Lens), Toulon, Bayonne, Avignon, Aix en Provence (aire urbaine de Marseille-Aix en Provence), Calais, Lens (aire urbaine de Douai-Lens), Mâcon, Tours, Montbéliard.

Les soixante-quatre entretiens réalisés en 2013 s'appuient sur un panel représentatif et relativement équilibré entre trois types d'acteurs du fret urbain et de la gestion urbaine. Ils nous permettent de nous appuyer sur des données nombreuses et de qualité.

Les entretiens menés en 2012 pour comprendre le secteur de la distribution urbaine de colis [Annexe 2] ont complété sur certains points les soixante-quatre entretiens axés sur le lien territoire et TMV. Ainsi quatre-vingt-treize entretiens nourrissent notre étude.

---

[70] Le diagnostic du territoire repose sur « une approche spatiale et organisationnelle du territoire étudié » et « vise à répondre à des objectifs précis, (…) prendre en compte l'ensemble des contraintes qui s'appliquent au territoire (…) rendre compte d'un fonctionnement socio-éco spatialisé (…) à différentes échelles » (Moine A., 2006, 128)

[71] Selon la définition de l'INSEE, une aire urbaine donne une image de l'influence d'une ville. Elle est composée d'un pôle urbain et d'une couronne urbaine. Un pôle urbain est une unité urbaine d'au moins 1 500 emplois. La couronne correspond aux communes ou unités urbaines, dont au moins 40 % de la population résidente ayant un emploi travaille dans le pôle ou dans les communes attirées par celui-ci (Insee, 2011e).

Les acteurs rencontrés sont des professionnels du transport, des acteurs publics locaux et des experts du territoire (agences d'urbanisme) mais également des acteurs de la distribution de colis, des associations de professionnels du transport ainsi que des experts du transport au niveau national (études, stratégie, prospective). Le dialogue développé avec les professionnels de la distribution urbaine d'une part et les collectivités territoriales d'autre part est un des points fort de la thèse.

Pour ne pas surcharger le corps du manuscrit, nous avons placé en annexe la méthode de l'étude : le panel des acteurs rencontrés et le choix des villes « auditées », le questionnaire élaboré ainsi que la grille d'analyse et la méthode de terrain [Annexe 3]. Seuls les résultats feront l'objet des deux parties suivantes.

L'observation des organisations logistiques de la distribution urbaine donne au territoire urbain, dans sa dimension spatiale et actorielle, un pouvoir d'influence sur la logistique. Pour autant, la recherche, qu'il s'agisse du champ de la logistique urbaine ou des sciences de l'espace, n'a pas approfondi cette assertion, contrairement aux travaux pléthoriques mené sur les liens entre forme urbaine, morphologie urbaine et transport de personnes.

Toutefois, nous sommes convaincus qu'une meilleure connaissance des logiques du TMV et de la distribution urbaine de colis au travers des organisations spatiales urbaines peut apporter aux organisations logistiques et aux réglementations du fret urbain en favorisant l'adaptation à un environnement bien compris, dans une optique de durabilité et d'efficience. Le rapprochement de la géographie et de la logistique urbaine devrait permettre d'étudier le lien TMV-territoire et de prouver les avantages de sa prise en compte.

La suite de cette seconde partie se propose de vérifier l'influence des différentes composantes spatiale, organisationnelle et actorielle du système urbain sur la distribution urbaine et d'apporter un socle théorique qualitatif. Nous allons interroger les leviers des interactions territoire-TMV et leurs effets sur l'organisation de la distribution. Des exemples concrets observés dans les villes étudiées vont étayer l'analyse.

Préambule aux chapitres 5 et 6

L'analyse des entretiens réalisés auprès des professionnels de la distribution de colis révèle plusieurs caractéristiques urbaines influençant la livraison urbaine. Nous les avons classées en neuf groupes (figure 18).

70% des professionnels de la distribution de colis ont évoqué directement ou indirectement des contraintes liées au maillage de détail des infrastructures de transport et de la voirie en centre-ville et 67 % reviennent sur l'influence du réseau d'infrastructures à petite échelle (aire urbaine, agglomération, etc.). Etalement urbain, mitage et contraintes de densité apparaissent également comme des enjeux d'organisation importants (cités respectivement par 59% et 52% des professionnels). Aménagement urbain et partage de la voirie sont ressortis des discours, quoique de façon moins prégnante (cités respectivement par 44% et 33% des professionnels). Enfin, les réglementations en matière de fret urbain et la question du stationnement ont été cités comme des contraintes à la distribution par 52% et 30% des professionnels.

Nous retrouvons dans ces réponses les éléments du sous-système spatial et du sous-système des acteurs, tel que nous les avons définis dans le territoire urbain.

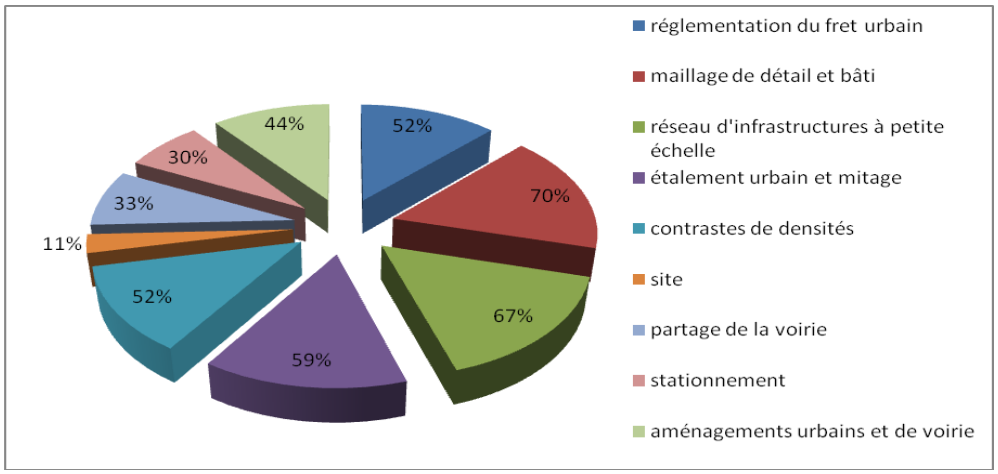


Figure 18 -Neuf facteurs urbains influençant la distribution urbaine identifiés par les professionnels
Source : entretiens. 2013
Nota Bene : nombre total de personnes rencontrées ayant évoqué cette caractéristique ayant une influence sur la distribution. 59% des interrogés ont évoqué l'étalement urbain et le mitage comme facteur influençant la distribution urbaine. Les réponses ne sont pas exclusives les unes des autres.

Le chapitre 5 a pour objectif de creuser l'étude des éléments de l'organisation spatiale urbaine qui influencent la distribution urbaine.

Le chapitre 6 va approfondir les effets du jeu d'acteurs et de leurs représentations de la ville, médiatisés par les réglementations locales et les projets en matière de fret urbain, sur l'organisation de la distribution.

Chapitre 5. Quand l'organisation spatiale du territoire influence la distribution urbaine

Ce chapitre transcrit les résultats de l'étude orientés plus particulièrement sur les interrelations qui unissent TMV et organisation spatiale d'une ville. Il analyse la façon dont le sous-système spatial - naturel et anthropisé - influence l'activité de fret (figure 16).

Nous avons mené une analyse qualitative des entretiens ainsi qu'une analyse structurelle des villes d'étude, à partir desquelles nous proposons de généraliser les liens entre l'organisation spatiale des villes et la distribution urbaine. La démarche repose à la fois sur l'analyse systématique des relations entre l'organisation de la livraison urbaine de colis et un certain nombre d'éléments urbain, à savoir la densité, l'étalement urbain, le réseau d'infrastructure de transport, le maillage et la parcelle, le site et la situation et enfin, la localisation des activités. Elle s'appuie également sur l'observation des stratégies d'implantation des firmes et de leurs stratégies d'adaptation au territoire pour en déduire quels éléments de l'organisation urbaine influencent la distribution et comment. Nous avons organisé la réflexion selon une analyse multi-scalaire où les éléments du système urbain sont tour à tour étudiés à petite puis grande échelle.

S'agissant de la répartition des hommes et des activités sur un territoire, densité, étalement et forme de la ville agissent directement sur l'organisation de la distribution urbaine, à toutes les échelles, et conditionnent en partie la productivité de l'activité (5.1).

D'autre part, le site, la situation de la ville et l'accessibilité (routière) des zones à livrer et de la plate-forme logistique sont également des éléments du système spatial à intégrer dans l'analyse logistique de la distribution (5.2).

Enfin, à grande échelle, maille et maillage de la ville ou encore type de bâti ont des conséquences très directes sur la livraison et la remise du colis (5.3).

Ces composants du système urbain ainsi révélés comme étant des facteurs influençant le TMV, sont les éléments essentiels d'un diagnostic territorial préalable à toute gestion ou organisation du fret urbain.

5.1 La répartition des hommes et des activités sur le territoire, facteur de productivité de la livraison urbaine

Dans une première approche de la forme urbaine, c'est la tache urbaine qui apparaît aux yeux du géographe, la répartition des hommes et des activités et les contrastes de densité.

Nous allons donc interroger les liens entre l'implantation des hommes et des activités et l'organisation de la distribution. Parmi les dynamiques spatiales dans les villes, urbanisation et étalement urbain sont deux processus concomitants de densification et dilatation de l'espace urbain à l'œuvre en France (Smits F., 2007 ; Insee, 2011a). Nous cherchons à savoir quels en sont les effets sur la distribution, en termes de productivité de la livraison et d'organisation du *process,* et également comment les acteurs professionnels s'y adaptent.

Ces questions ne sont pas étrangères aux chercheurs en logistique urbaine. L'utilisation du sol (*land use*) est notamment au centre du modèle Freturb qui permet *in fine* d'estimer les mouvements de marchandises en ville en fonction des types d'activité (DRAST, LET, 2000). Les questions de desserrement logistique sont également traitées (Hesse M., 2008 ; Dablanc L., Rakotonarivo D., 2010 ; Frémont A., 2012 ; Andriankaja D., 2012).

5.1.1 Les contraintes et atouts des fortes densités urbaines pour la distribution

Le phénomène de métropolisation, qui tend à une concentration, à des degrés divers, des hommes et des activités dans les pôles urbains de toutes tailles, a des conséquences multiples sur la distribution urbaine, positives comme négatives, directes et indirectes.

La densité est le nombre de points de distribution[72] (entreprises ou particuliers) pour une surface donnée. Elle définit le nombre de mouvements (livraisons ou enlèvements) réalisés par un livreur au cours de sa tournée et la productivité (nombre de livraisons par tournée ou par km, etc.).

S'agissant de la relation densité de points à livrer et mouvements de marchandises, nous savons que les zones de plus forte densité humaine et d'activité sont synonymes de volumes plus élevés et de plus nombreux mouvements de marchandises (Dablanc L., 1998 ; Routhier JL., Dufour JG., Patier D., 2006). Conformément aux mouvements de métropolisation, les villes sont le lieu privilégié de concentration des commerces et d'activités industrielles et commerciales, c'est

[72] Point de distribution (PDI) : critère utilisé par La Poste pour désigner un arrêt du facteur pour distribuer le courrier ou le colis et associé à une adresse précise (maison individuelle, magasin, immeuble).

pourquoi s'y concentrent également de nombreux mouvements de marchandises (Rodrigue J.P., Dablanc L., 2013). La taille de la ville (Routhier JL., 2002) et son degré de métropolisation font varier la proportion des constantes. Les figures 19 et 20 expriment cette relation pour cinq villes de notre panel pour lesquelles les données nous ont été fournies.

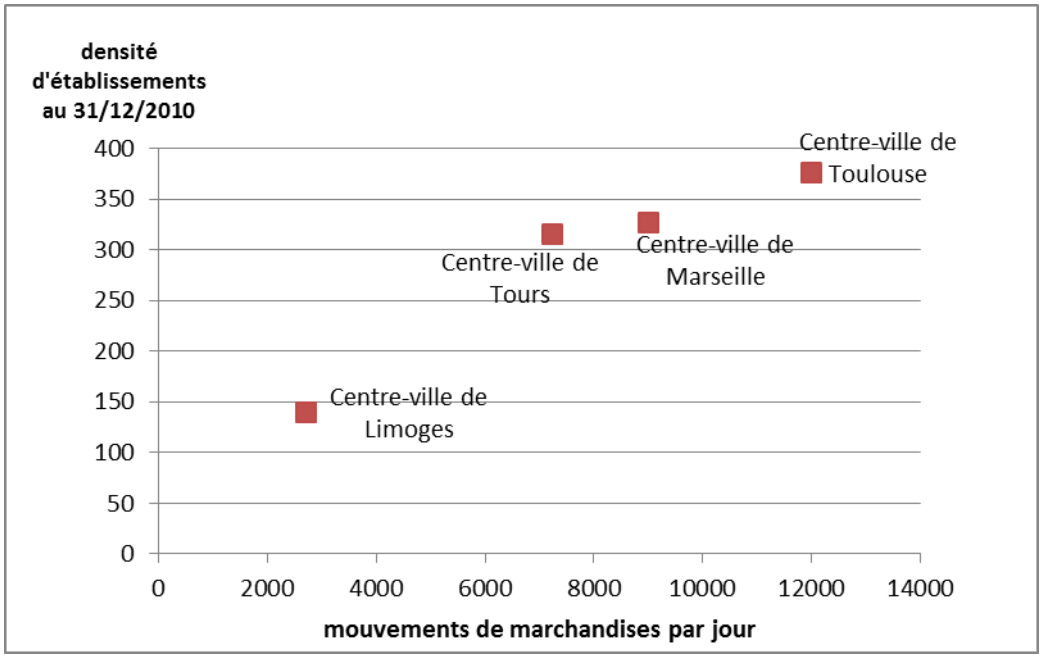


Figure 19- Relation entre densité d'établissements d'une ville et mouvements de marchandises
Source : entretiens 2013 et données INSEE

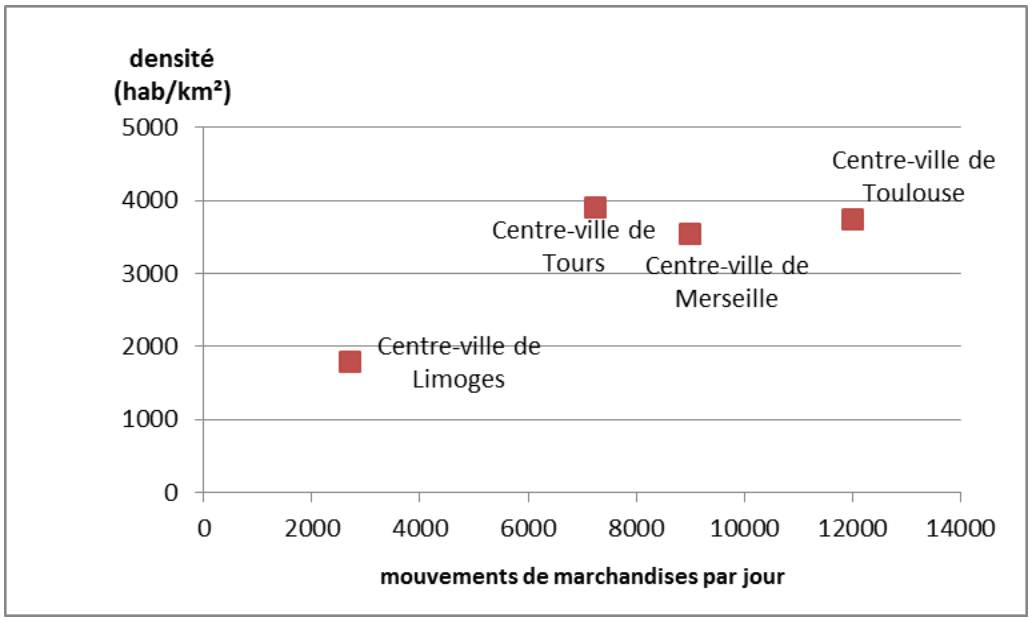


Figure 20- Relation entre densité de population d'une ville et mouvements de marchandises
Source : entretiens 2013 et données INSEE

La densité pèse sur l'organisation de la distribution. Elle détermine le nombre de tournées de distribution, l'organisation des tournées, le type de véhicule et, finalement, la productivité. Une forte densité de points de distribution est au premier abord synonyme de forte productivité pour des tournées bien chargées et moins longues. Toutefois, une forte densité de points peut également être contraignante en agissant sur la vitesse de circulation des véhicules par l'intermédiaire du nombre, de la fréquence et de la durée des stops pour livraison ou enlèvement. Une forte densité de points peut se traduire par un grand nombre de points de remise (PRE)[73] sur un même point de distribution (PDI), ce qui est relativement productif. Il peut s'agir également d'un grand nombre de points à desservir le long d'un tronçon de voie. La densité peut être alors synonyme d'arrêts fréquents du véhicule de livraison accompagné d'un temps de remise plus ou moins long selon qu'il s'agisse d'une remise en main propre, en boîte ou d'un avisé ; d'un professionnel ou d'un particulier. Ces éléments peuvent diminuer la vitesse des tournées et donc leur productivité.

A Avignon, un professionnel interrogé nous indique livrer en moyenne douze clients à l'heure en zone industrielle, dense d'un point de vue client mais peu contrainte du point de vue structurelle (destinataire bien identifié, plusieurs remises sur un même point, parking aisé), contre en moyenne six clients à l'heure en centre-ville[74]. La densité de points y est importante, mais les points de remise sont indépendants, ce qui augmente le nombre de stops. En outre, le réseau viaire est étroit et rend l'arrêt moins aisé ; le bâti, fragile et protégé, est quelque fois difficile d'accès et la réglementation horaire dans la zone piétonne rend la circulation chaotique.

La contrainte de densité peut s'accompagner d'une contrainte fonctionnelle dans des zones spécialisées comme des zones de restaurants (Place de la Comédie ou Antigone à Montpellier), bars (Petit Bayonne) ou encore des quartiers d'affaires (Part Dieu à Lyon) en raison de la nature des objets à distribuer (encombrants, périssables, objets variés) qui nécessite des moyens de manutention spécifiques (diable, tire-palette, etc.), voire plusieurs allers-retours, etc.

Dans le même temps, densité et urbanisation peuvent peser sur la productivité des axes de transport et l'accessibilité des territoires, en favorisant des zones de congestion aux abords des zones d'habitat denses ou dans les zones d'emplois ou mixtes denses. Elles agissent indirectement sur la

[73] Point de remise (PRE) : critère défini par La Poste comme l'endroit où le facteur remet le courrier ou le colis dans une boîte ou en main propre, il est matérialisé le plus souvent par la présence d'une boîte aux lettres.
Pour un même point de distribution (PDI) (voir définition page 147), il peut exister plusieurs points de remise (PRE). Par exemple un immeuble = 1 PDI = 1 ou plusieurs PRE.
[74] Entretien mai 2013

productivité des activités de TMV qui empruntent les mêmes axes que les déplacements domicile-travail des navetteurs ou les déplacements d'achat.

L'urbanisation fait également peser une menace sur l'implantation des activités logistiques dont la cohabitation avec des zones d'habitat est souvent remise en question.

Si, du point de vue des transporteurs urbains, la densité est tantôt un atout, tantôt une contrainte, les gestionnaires de réseaux de point-relais ou de consignes automatiques cherchent des implantations qui maximisent les densités d'emplois ou d'habitat, le flux de colis (Morganti E., et al, 2013). Toutefois une densité trop importante peut fragiliser le relais en risquant la saturation du stock.

Les centres-villes sont exemplaires de la contrainte que fait peser la densité sur la distribution urbaine de manière directe et indirecte. Les centres des villes concentrent hommes, activités et flux, c'est-à-dire des points de distribution desservis plus ou moins fréquemment, par un ou plusieurs opérateurs et pour un ou plusieurs colis. Les villes dotées du logiciel Freturb peuvent ainsi constater le nombre de mouvements de marchandises lié à la concentration des activités dans l'espace restreint du centre-ville (historique/touristique/commerçant) et à la nature des entreprises implantées dans cette zone, pourvoyeuses de livraisons ou enlèvements (DRAST, LET, 2000 ; Routhier JL., 2002 ; LET, 2005).

La contrainte de densité de points de distribution est renforcée par le fait que les centres villes sont les espaces privilégiés de la réglementation du fret urbain par les collectivités, gestion qui peut faciliter ou entraver la distribution.

Ces zones sont alors le lieu de concurrences entre professionnels du transport (et d'autres activités urbains) pour la voirie et les aires de livraison. La concurrence peut également mettre aux prises véhicules particuliers et utilitaires pour se garer, notamment dans les quartiers mixtes résidentiels et d'activité où les aires de livraison sont souvent occupées illégalement. A ce titre, dans les villes de notre panel d'étude, les professionnels trouvent en majorité qu'il est plus dur de se garer que de circuler.

Enfin, du point de vue de l'organisation spatiale, en France, il n'est pas rare que les centres-villes soient localisés dans des sites contraints et souvent hérités de l'histoire (boucle du Doubs à Besançon, Presqu'île à Lyon, centre historique entouré de remparts à Avignon, etc.) qui impliquent plus ou moins de difficultés liées au réseau viaire et au bâti.

Les conséquences de la forte densité sur l'organisation de la distribution sont multiples et les stratégies d'adaptation des professionnels de la distribution urbaine de plusieurs ordres. Si à Lille, le volume plus important de colis à destination de la ville et la plus forte densité de points à livrer conditionnent la mise en place de plusieurs tournées « ville » dédiées et découpées selon les rues, à Lens, qui est une petite ville, il n'y a pas de tournées dédiés pour le centre-ville car le nombre de points de distribution n'est pas suffisamment élevé et dense. L'unique tournée dédiée dessert donc à la fois la ville et les villages contigus de l'agglomération, pour parvenir à une densité de points de distribution, et donc une productivité, suffisante[75]. En effet, et comme nous allons le voir plus loin, la faible densité est également un enjeu d'organisation.

A La Part Dieu, quartier des affaires de Lyon, très dense en nombre de points de remise et points de distribution, certains professionnels indiquent devoir diviser les tournées « trop lourdes », de même dans la Presqu'île ou encore dans l'Ecusson à Montpellier. Cette division s'accompagne d'une diminution de la taille des véhicules.

Dans le même temps, pour pouvoir réaliser les livraisons d'une zone dense dans les limites réglementaires d'une journée de travail (7 heures), la tendance est à une réduction de la taille d'emport des véhicules de distribution.

Lorsque la densité urbaine est vécue comme une contrainte, les transporteurs peuvent faire appel à des sous-traitants. A Tours par exemple, un expressiste indique proposer six tournées en ville dont une tournée d'hypercentre sous-traitée à Veologistic, qui réalise une tournée en triporteur depuis une plate-forme de centre-ville[76]. Cette pratique permet au donneur d'ordres d'externaliser les coûts liés à la congestion, à la réglementation et, plus globalement, la difficulté de livrer en zone urbaine dense. En outre, les coûts de fonctionnement du sous-traitant sont moindres (le véhicule étant son principal et parfois seul coût fixe avec les salaires). Malgré la sous-traitance, le différentiel de coût reste en faveur du donneur d'ordres qui remédie ainsi à une insuffisance ou fragilité de son appareil de production.

5.1.2 Etalement urbain et transport de marchandises en milieu urbain

La faible densité est également un enjeu d'organisation. L'étalement urbain, le desserrement des activités et le mitage résidentiel obligent les professionnels de la distribution à s'adapter.

Par étalement urbain, nous entendons, d'un point de vue morphologique, le phénomène d'extension physique et discontinue de l'espace urbain ou de desserrement urbain dans des zones

[75] Entretien de juin 2013
[76] Entretien de mai 2013

initialement rurales et ainsi devenues périurbaines. Il se caractérise par un éloignement de la zone urbaine dense –avec laquelle il entretient toutefois des liens fonctionnels – et une discontinuité du bâti. Il s'épanouit dans des formes d'habitat spécifiques (lotissement, habitat résidentiel individuel de type mas, villa, etc., habitat collectif de type résidence, etc.). Il peut s'accompagner d'un mitage résidentiel et des activités (éparpillement sans plan d'urbanisme cohérent). Le vide y côtoie les pleins (Smits F., 2007 ; Pumain D., Paquot T., Kleinschmager R., 2006 ; Choay F., Merlin P., 2009 ; Damette F., Scheibling J., 2011).

Les villes françaises sont marquées par l'étalement urbain, corolaire d'une urbanisation continue (Insee, 2011a). Plusieurs villes de notre panel donnent à voir ce phénomène, à des degrés divers (Montpellier, Aix en Provence, Toulouse, Bordeaux, Orléans, Mâcon, Tours, etc.). Toulouse est souvent citée pour être une des aires urbaines françaises les plus étalées, de même que son agglomération (à l'image de Montpellier). Même si l'aire urbaine de Toulouse est le siège d'une densification accrue, elle reste relativement peu densément peuplée. Selon l'INSEE (Institut national de la statistique et des études économiques), « l'aire urbaine de Toulouse s'étend sur 453 communes, dans un rayon d'une cinquantaine de kilomètres autour de la ville-centre et figure parmi les plus étendues de France, avec une superficie de plus de 5 000 km². La commune la plus éloignée est à 75 km de Toulouse par la route, ce qui représente un trajet de 90 minutes aux heures de pointe » (Insee, 2011c). L'aire urbaine de Montpellier présente quant à elle un bon exemple de mitage résidentiel.

L'étalement urbain est irrigué et induit par le réseau d'infrastructure, le plus souvent routier. A Toulouse, il s'agit d'une urbanisation en doigt de gant, le long des axes des pénétrantes routières qui desservent la première couronne périurbaine (Colomiers, Blagnac, Ramonville, etc.) et les deuxième et troisième couronnes, et notamment au nord et sud-ouest les autoroutes A62 et A64. Ces deux axes expliquent également l'implantation des entreprises du transport de marchandises de plus de 10 salariés[77].

Il existe un grand nombre de travaux de recherche sur les liens entre forme urbaine, étalement urbain et mobilité des personnes – déplacements domicile-travail, de loisir ou même déplacements d'achats (Aguiléra A., Mignot D., 2003; Pouyanne G., 2005 ; Le Néchet F., 2010, etc.). Toutefois, la question est très peu posée des effets de l'étalement urbain sur la livraison urbaine.

[77] Plan de déplacements urbains de Toulouse, 2006

Les professionnels de la distribution s'accordent pour pointer l'étalement urbain et la diminution des densités de points de distribution qui l'accompagne comme des éléments affectant la distribution urbaine et sa productivité à plus d'un titre.

L'étalement urbain, couplé au desserrement logistique, est notamment synonyme de hauts-le-pied plus importants entre la plate-forme de tri et la zone de distribution. Dans l'aire urbaine de Montpellier, il faut parfois parcourir 80 km de haut-le-pied avant de rejoindre la zone de distribution[78].

Avec l'étalement urbain, le nombre des points de distribution diminue vers la périphérie. Ce phénomène vaut pour les ménages comme les activités. Ces dernières sont localisées préférentiellement en périphérie urbaine et se desserrent également petit à petit. En nombre de points de la tournée et pour une journée de travail réglementaire, pour la ville de Lyon, une tournée de centre-ville pour un des expressistes rencontrés est de 65 points par tournée, 57-60 dans la communauté urbaine, 40-45 dans la « campagne » selon les mots de l'acteur[79].

Il entraîne également un allongement des distances des tournées, associé à un allongement temporel, en contradiction avec les réglementations concernant le temps de travail des chauffeurs livreurs. Pour une tournée dans l'agglomération d'Aix en Provence, le rapport est de 1 à 2, voire à 3 pour certaines zones quant au nombre de kilomètres parcourus entre tournée de centre-ville et tournée de « campagne » (haut-le-pied pris en compte dans les deux cas)[80]. Dans l'aire urbaine de Montpellier, les grandes tournées peu remplies ne sont pas rares car l'urbanisation de mitage autour de petits noyaux villageois ou de mas isolés, qui peut être qualifiée d'anarchique, ne permet pas des petites tournées bien remplies. La productivité des tournées y est faible[81].

D'un point de vue physique et urbanistique, l'étalement urbain sous forme d'habitat pavillonnaire en lotissements affecte positivement la productivité des tournées. Ces zones, très peu sujettes à congestion, permettent une bonne vitesse inter-points de distribution et peuvent aider à rattraper le temps perdu du haut-le-pied.

Enfin, du point de vue social et de la mobilité, les zones périurbaines influencent négativement la distribution, par une augmentation des taux d'échec des livraisons. En effet, les zones périurbaines et rurales autour des villes, majoritairement résidentielles, sont les lieux d'importants taux d'échec de livraison. Les résidents-navetteurs travaillent dans le pôle centre ou sa

[78] Entretien avril 2013
[79] Entretien juillet 2013
[80] Entretien juin 2013
[81] Entretien avril 2013

couronne et sont donc absents aux heures de livraison, qui sont également les heures de présence au travail.

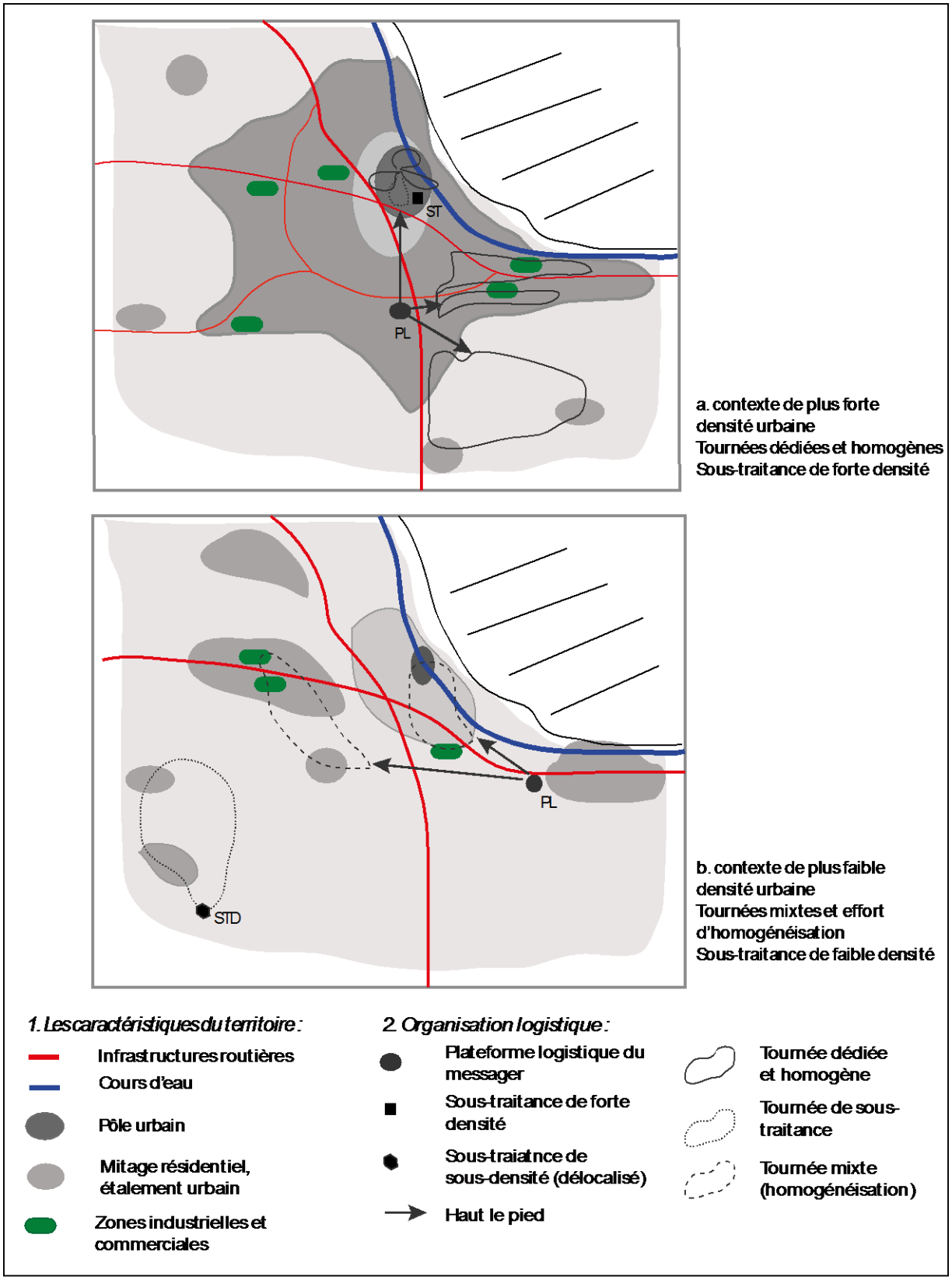
Les faibles densités ont également un impact sur l'efficience environnementale de la distribution. L'augmentation du haut-le-pied et de la distance des tournées sont corrélées à une croissance des émissions des véhicules de livraison.

Concernant la forme de l'étalement urbain, il semble que les formes urbaines linéaires sont plus contraignantes. En effet, elles ne permettent pas des tournées « en marguerite ». Elles obligent à des dessertes linéaires depuis la plate-forme de tri, moins efficaces (Marseille, Toulon, Nice, etc.), contrairement aux formes urbaines radioconcentriques (sous réserve d'une implantation centrale).

Les stratégies d'adaptation des prestataires de la distribution urbaine pour remédier aux déséquilibres de productivité entre zones denses et zones moins denses sont de plusieurs ordres (figure 21). La mixité des tournées entre zones denses et moins denses est une stratégie de certains prestataires. L'objectif est de constituer la tournée la plus homogène possible. A Arras-Douai-Lens, pour remédier aux déséquilibres spatiaux qui entraînent des déséquilibres économiques, un expressiste indique combiner sur une même tournée une partie rurale (faible densité et productivité et kilométrage important des tournées) et une partie plus urbaine (densité plus importante, meilleure productivité et kilométrage plus faible des tournées) afin d'obtenir des tarifs plus compétitifs[82]. Continuité et contiguïté des zones de distribution sont respectées pour favoriser une meilleure productivité de la tournée. Sur une tournée mixte "rurale/urbaine", le niveau de productivité reste pourtant faible entre 7 et 10 clients par heure contre 16 à 20 en centre de Lille et 12 à 14 à Lens ou Douai (avec un kilométrage légèrement plus important du fait de la diminution de la densité par rapport à la métropole lilloise). Le problème est plus aigu encore autour des villes moyennes ou petites (Le Mans, Annecy, etc.) car il est plus difficile d'équilibrer les tournées entre zones denses et moins denses.

Les tournées composées d'un haut-le-pied important sont limitées en nombre de colis pour ne pas dépasser le format des tournées qui doit toujours être calibré pour 7 heures de travail maximum. Le recours à un nombre plus important de véhicules peut permettre de remédier à l'antagonisme temps de conduite/durée de la tournée.

[82] Entretien mai 2013



RDucret. 2013

Figure 21- Effets des gradients de densité sur la distribution urbaine et stratégies d'adaptation des prestataires de la distribution urbaine

Face à cette contrainte de sous-densité, certaines entreprises peuvent décider de faire appel à des sous-traitants, appelés sous-traitants « délocalisés » dans le jargon. D'un point de vue géographique, il s'agit de l'extension d'un site logistique-mère situé à la périphérie du pôle urbain et relié à celui-ci par au moins une traction en transport par jour de manière à approvisionner le sous-traitant. Il s'agit d'une sous-traitance géographique dans laquelle le donneur d'ordres remédie à un déséquilibre de son implantation par l'appel à la sous-traitance (Raia A., 2005). Même si une liaison fixe est mise en place entre l'entrepôt-mère et les entrepôts des sous-traitants, cette liaison directe reste moins coûteuse que les livraisons terminales longues, peu denses et peu productives. En outre, la signature de contrats au colis livré joue également en faveur du donneur d'ordres. Ainsi dans l'aire urbaine de Lens-Douai, un expressiste implanté à Arras dont la zone de distribution couvre la zone dense d'Arras, Lens, Douai, Béthune dispose d'un sous-traitant délocalisé à Boulogne-sur-Mer et Saint-Omer, deux zones moins denses[83]. A Toulon, un donneur d'ordres dispose d'un sous-traitant à Le Muy dans l'arrière-pays de Fréjus, pour desservir cette zone rurale de montagne[84].

Outre les zones périurbaines ou semi-rurales, nous avons également repéré à une plus grande échelle des enjeux liés à la faible densité de certains quartiers dans les villes pôles et les centres des villes (Marseille, Besançon, Limoges, etc.). Le transporteur remédie à cet enjeu d'organisation en construisant des tournées mélangeant zones dense et moins dense au sein de la ville. Par exemple, à Bourges, trois fois moins peuplé que Tours sa voisine et dont le centre est bien plus petit, un des expressistes interrogés indique ne pas réaliser de tournée de centre-ville unique mais avoir divisé celui-ci en trois zones, de façon à pouvoir dessiner des tournées mixtes centre/périphérie/zone industrielle. Un sous-traitant délocalisé est d'ailleurs responsable d'une partie des tournées[85].

Mais avec le développement du e-commerce, les transporteurs assistent à un phénomène de re-densification (en nombre de points de distribution) des zones périurbaines, et à l'augmentation des volumes dans des zones ne recevant antérieurement qu'un ou deux colis (Tours, Angers, etc.). Ces zones d'habitat, moins denses et plus ou moins éloignées des entrepôts de tri, peuvent devenir des secteurs de distribution plus fréquente. Aux contraintes distance et faible densité, s'ajoute alors la contrainte échec de livraison du particulier. Desservir ces zones peut devenir rapidement très coûteux. C'est pourquoi les opérateurs y proposent volontiers la livraison hors domicile en point-relais ou y déploient des sous-traitants locaux.

[83] Entretien mai 2013
[84] Entretien mai 2013
[85] Entretien mai 2013

5.1.3 La place du territoire dans les choix de localisation des plates-formes de messagerie-colis

Interrogés sur leurs stratégies d'implantation, les professionnels rencontrés expliquent le souci d'équilibre entre la zone d'implantation – son degré de desserrement qui préside à la distance de haut-le-pied et à la consommation de carburant, la taille du bâtiment, son accessibilité en camion gros porteur massifié, le choix immobilier entre location et achat de la plate-forme et le degré de congestion de la zone – et la zone de distribution – son accessibilité physique et réglementaire qui décide de l'efficacité de la livraison, le volume de colis « consommé » par la zone –. C'est le coût de chaque élément qui définit l'équation. Il s'agit d'une équation coût/efficacité de la livraison.

Parmi les logiques qui président aux choix d'implantation de la plate-forme de tri et distribution des colis (économique, politique, commerciale, environnementale, technologiques), nous avons observé plusieurs éléments liés à l'organisation du territoire : le réseau d'infrastructure de transport et l'accessibilité, la situation géographique de la zone d'implantation par rapport à la zone de distribution.

La localisation des activités industrielles, clients chargeurs ou destinataires, est un des facteurs de choix (Andriankaja D., 2012). Mais il faut également que la plate-forme soit située relativement proche de la ville-centre, pôle de services et commerces, et enfin, bien placée pour toucher également les ménages qui représentent une catégorie de clients en augmentation constante pour tous les acteurs de la distribution de colis.

Le desserrement spatial affecte les activités commerciales, industrielles et logistiques. Les mutations du système productif français, marquées par la désindustrialisation, la mondialisation et la construction européenne, ont créé des réseaux, des nouveaux espaces productifs et une nouvelle organisation spatiale de ses activités (Smits F., 2007 ;Hesse M., 2008 ; Damette F., Scheibling J., 2011). Les activités industrielles ont notamment migré du centre vers les périphéries urbaines, mouvement qui s'est accompagné d'une concentration dans des zones dédiées et une centralisation des entrepôts de plus en plus grands (Allen J., Browne M., Cherrett T., 2012 ; Hall P., Hesse M., 2012 ; Routhier JL., Gonzales-Feliu J., 2013). La périurbanisation des activités industrielles a entraîné le desserrement logistique (*logistics sprawl* ou périurbanisation logistique) dont un des leviers est l'optimisation des coûts de ramasse et la diminution des coûts de transport. Il est donc possible de dire que le développement spatial de la ville influence l'organisation logistique et *in fine* la formation des flux. Ce lien fonctionnel est bien connu des géographes. Le cas de l'Ile de France et des plates-formes de messagerie est bien étudié (Dablanc L., Rakotonarivo D., 2010 ; Frémont A., 2012 ;

Andriankaja D., 2012). Dablanc et Rakotonarivo montrent qu'entre 1974 et 2008, les plates-formes logistiques de colis se sont éloignées de 10km du centre de Paris. D'abord implantées en première couronne dans les années 1980, les entrepôts se sont éloignés en deuxième couronne dans les années 1990 et 2000.

Ce phénomène est visible, à des degrés divers, dans la majorité des villes françaises, comme l'analyse de notre panel le confirme. Le graphique de la figure 22 montre ainsi que 32% d'un panel de dix-neuf entreprises interrogées dans quatorze villes sont implantées dans une zone industrielle ou logistique à la périphérie de la ville, qui est le premier niveau de desserrement logistique. 68% sont implantées dans la couronne d'urbanisation continue ou la zone périurbaine de la ville à desservir (communes contigües ou communes des première et deuxième couronnes).

Plus récemment, une seconde logique spatiale est à l'œuvre dans la distribution urbaine de colis. Nous constatons un mouvement parallèle de relocalisation des espaces logistiques plus petits dans le centre des villes, sous l'effet de la volonté des élus ou des professionnels de la distribution, et soutenu par certains professionnels de l'immobilier logistique. Le graphique de la figure 22 illustre ce mouvement. En effet, 21% des 19 entreprises interrogées font appel à un sous-traitant localisé en centre-ville pour sa localisation et 11% des professionnels ont décidé d'ouvrir un espace logistique urbain de centre-ville en propre. Ce type d'implantation permet de s'abstraire des contraintes de l'approche par des itinéraires en proie à la congestion.

L'implantation logistique des acteurs de la distribution urbaine de colis est donc polycentrique en ce qu'elle s'adapte au développement urbain et aux contraintes de la ville.

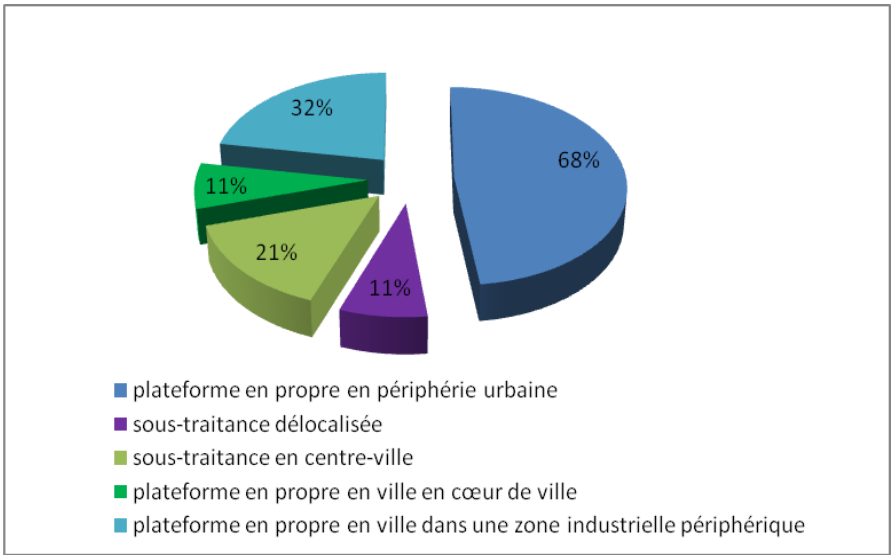


Figure 22- Les stratégies d'implantations des plates-formes de distribution colis dans 14 villes du panel d'étude

Source : entretien 2013

La plupart du temps, l'opérateur souhaite s'éloigner de la congestion de la proche périphérie urbaine, mais en évitant un haut-le-pied trop important, dont les coûts de transport déséquilibrent les bénéfices d'une implantation périphérique sur un terrain moins onéreux, tout en restant assez près de la zone à desservir. Il s'agit d'une proximité géographique mais surtout temporelle réalisée grâce à une implantation autoroutière où l'éloignement est compensé par la vitesse. De nombreux opérateurs desservant Orléans sont implantés sur l'autoroute A10 à l'Ouest de l'agglomération, soit au Sud, soit au Nord, et notamment à Saran qui présente une localisation très pratique à 6-7 km d'Orléans et à 20 minutes du Sud de l'agglomération grâce à son embranchement au réseau autoroutier[86]. Le choix d'une relocalisation en centre-ville permet également de remédier à l'allongement du haut-le-pied et aux contraintes de congestion sur l'autoroute lors du trajet d'approche.

Le cas toulousain, schématisé dans la figure 23, est à ce titre très instructif. Il donne à voir plusieurs logiques d'implantation des entrepôts et d'organisations de la distribution pour répondre aux différents enjeux spatiaux, logistiques, réglementaires et économiques et afin de mettre en œuvre une distribution efficace selon les zones. La plate-forme de Larrieu au Sud de Toulouse est la plate-forme principale en termes de nombre de tournées et de taille. Elle approvisionne la plate-forme secondaire de Blagnac et l'ELU de centre-ville. Ce dernier a été créé pour remédier aux contraintes de desserte du centre-ville et de l'agglomération toulousaine. Depuis celui-ci, s'élancent des tournées d'hypercentre et des tournées d'agglomération mais les communes de Blagnac et de l'ouest sont dévolues à la plate-forme secondaire, mieux placée pour accéder rapidement à la zone de distribution. L'ELU permet également de s'abstraire de la congestion du périphérique toulousain. L'ELU est approvisionné hors des pics de congestion et les tournées restent circonscrites dans un périmètre évitant de devoir réutiliser cet axe. La plate-forme principale peut ainsi prendre en charge le reste des tournées à plus petite échelle, jusqu' à Agen et Montauban. Face à la saturation de l'ELU, Chronopost a pris en 2013 un contrat de sous-traitance avec un prestataire de livraison de centre-ville à vélo. Chronopost envisage de créer un CDU en proche banlieue toulousaine pour remédier à la saturation de ses espaces logistiques de centre-ville.

Le coût du foncier et la disponibilité de l'espace sont également envisagés. En périphérie, les coûts de foncier logistiques peuvent atteindre 40% de moins que dans le cœur d'une métropole, auxquels peuvent s'ajouter des facilités administratives et fiscales. En outre, l'espace pour bâtir des zones logistiques de plus en plus grandes est disponible (Andriankaja D., 2012 ; Savy M., 2014). A Tours, un opérateur nous indique que son implantation hors de la ville pôle au Sud est optimum au

[86] Entretiens de juin 2013

regard du « coût logistique » (coût de l'entrepôt) mais pas de l'accès à sa zone de distribution. Il faut comprendre que le haut-le-pied et la congestion augmentent le temps d'accès à la zone de distribution de 5 à 10 minutes par jour et par livraison, comparé à une implantation au Nord de la ville, mais ces éléments sont compensés par un loyer logistique bas[87].

L'écosystème des plates-formes périphériques (présence de chargeurs, transporteurs et sous-traitants, infrastructures performantes) peut également expliquer ces choix (exemple de Saran en périphérie d'Orléans où sont localisés Deret, Amazon, Coliposte, Heppner, Tendron, etc.).

[87] Entretien mai 2013

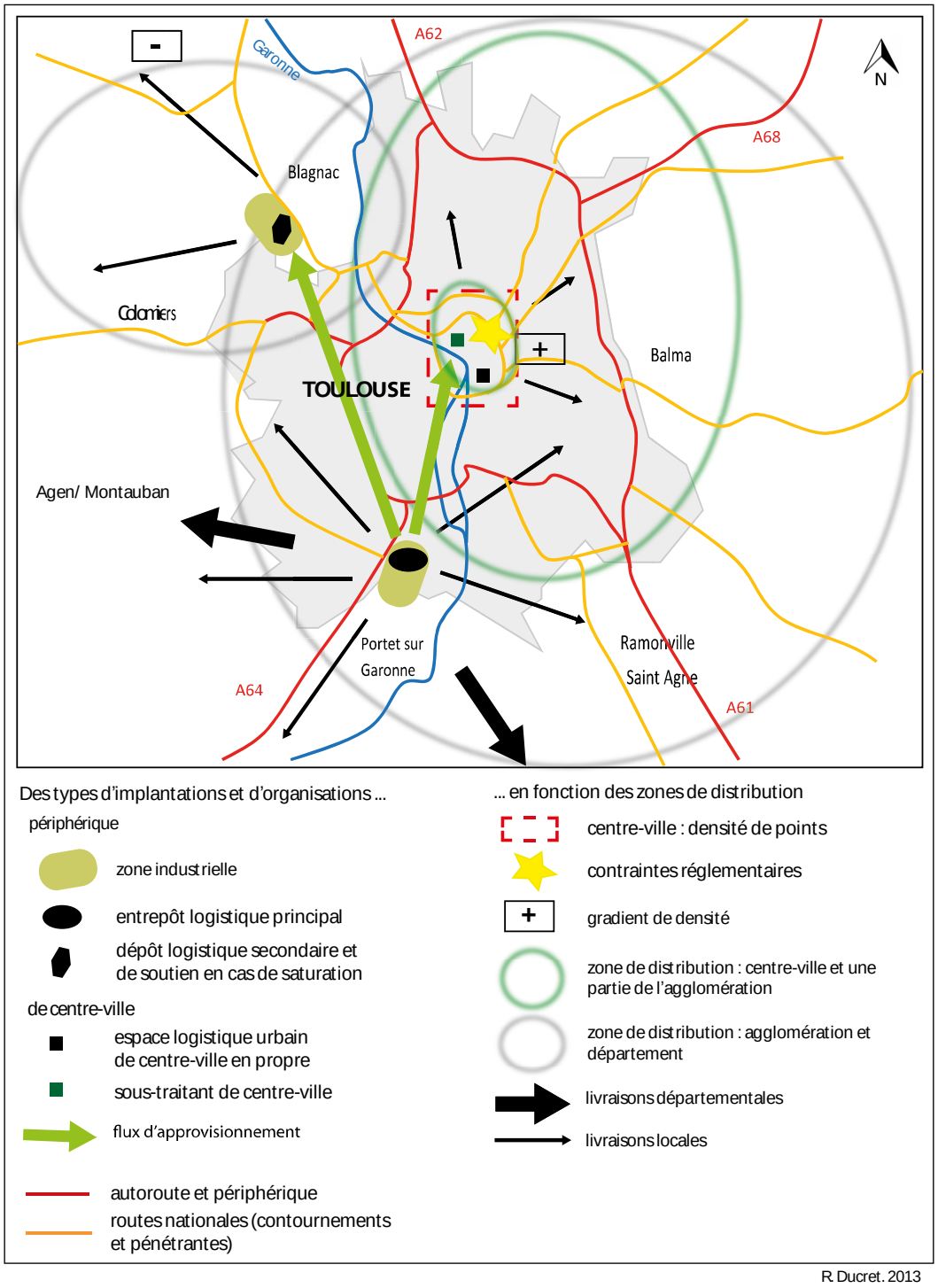


Figure 23- Exemple de stratégies d'implantations et d'organisation de la distribution diversifiées: un expressiste toulousain

Le mouvement de desserrement peut être enfin imposé aux transporteurs par la collectivité qui ne souhaite pas maintenir d'activités de transport ou logistique dans la ville en raison des nuisances qui leur sont imputées ou préfère mettre en œuvre des programmes d'habitat ou encore

simplement désire éviter la mixité habitat-logistique. C'est le cas d'un opérateur à Besançon, contraint par la municipalité de quitter la zone industrielle (ZI) à 5 km du centre-ville pour rejoindre une toute nouvelle ZI sortie de terre dans une autre commune située le long de l'autoroute A 36, à 15 km du centre de Besançon[88]. Nous avons également rencontré les cas de figure où une zone logistique construite en plein champ ou hors urbanisation se retrouve quelques années plus tard au cœur d'une zone urbanisée. Cette localisation lui impose des réglementations et itinéraires contraignants et gêne les accès (Besançon, Strasbourg). Ces situations posent la question du degré d'intégration de la fonction logistique à l'urbain et aux réflexions des urbanistes.

5.1.4. Quelques éléments liés à l'utilisation du sol : fonctions économiques et effets sur la livraison urbaine

Notre panel donne à voir des profils fonctionnels et des formes d'utilisation du sol différenciées. Plusieurs villes présentent un profil productif affirmé de villes « concrètes » (Damette F., Scheibling J., 2011) : Montbéliard, Douai, Lens, Toulouse-Blagnac. Ces territoires présentent des caractéristiques qui peuvent influencer la livraison urbaine. Les zones industrielles sont plus faciles à livrer : les horaires d'ouverture sont clairs, la remise échoue rarement car il y a toujours au moins une personne susceptible de recevoir le colis, à la différence des zones résidentielles plus sujettes aux échecs de livraison. Mais ces territoires présentent une mixité accrue entre habitat et activités industrielles de toutes tailles (usine du donneur d'ordres, PME-PMI de sous-traitants) et également activités support liées (logistique, maintenance, etc.). Cette mixité est une donnée à prendre en compte dans la planification des tournées. De plus, ces territoires anciennement fortement axés sur la livraison industrielle voient émerger une nouvelle demande de livraison de la part des ménages. Le prestataire doit faire un choix entre tournées mixtes et tournées dédiées.

Les activités industrielles et commerciales sont le plus souvent regroupées dans des zones industrielles ou artisanales qui favorisent une organisation simple : une zone = une tournée. Mais leur répartition spatiale sur le territoire est un élément à envisager lors de l'implantation de la plate-forme de distribution. En effet, l'éclatement des zones artisanales et industrielles à desservir peut rendre la desserte plus complexe (Montbéliard[89]).

[88] Entretien juin 2013
[89] Entretien juin 2013

Les territoires où les activités industrielles ont gardé une place importante présentent une très bonne accessibilité et connectivité et un très bon réseau de transport qui facilitent la distribution (Montbéliard).

La grande majorité des villes étudiées dans ces travaux peuvent être définies comme multifonctionnelles, c'est-à-dire présentant un large éventail de fonctions, de la production aux fonctions abstraites (de services, administratives ou commerciales) (Damette F., Scheibling J., 2011). Des degrés divers de multifonctionnalité sont visibles : de la métropole multifonctionnelle complète (Lyon, Strasbourg, Marseille, Toulouse, etc.) à la capitale régionale multifonctionnelle présentant soit une spécialisation administrative plus ou moins affirmée (Mâcon préfecture de département, Limoges, Besançon, Angers, etc.), soit une orientation logistique (Orléans) voire militaire (Toulon). Parmi les activités métropolitaines, la présence d'universités et/ou écoles est un facteur d'attractivité dans la compétition que se livrent les métropoles de toutes tailles (dans notre panel Montpellier, Toulouse, Aix en Provence, Tours, Angers, Lyon, etc.). Les populations étudiantes présentent des habitudes d'achat spécifiques (achat sur Internet). Les professionnels nous font remarquer à ce sujet qu'il est plus difficile d'identifier le destinataire en résidence universitaire ou dans un appartement en location saisonnière (boîte aux lettres non normalisée ou sans nom, adresse erronée)[90].

Nous avons pu remarquer que les territoires fortement orientés vers l'économie touristique sont le lieu de contraintes spécifiques de distribution. Celles-ci sont de différents ordres. Premièrement, la saison touristique entraîne une hausse des volumes de colis à livrer (aux restaurants et autres lieux d'accueil des touristes). Ainsi, dans l'agglomération de Montpellier et particulièrement sur le littoral, les volumes sont multipliés par 3 ou 4, nous indique un professionnel rencontré[91]. La saisonnalité des flux induit des enjeux de dimensionnement des infrastructures logistiques et de transport. Il faut gérer une surcapacité en basse saison et une sous-capacité en haute saison. La sous-traitance peut s'avérer une bonne variable d'ajustement.

Ces zones sont le lieu de phénomène de congestion amplifié durant la période touristique. La population est multipliée par dix dans les environs de Toulon : livrer au Lavandou prend 1h30 contre 30 minutes hors-saison depuis la plate-forme de tri, nous indique un expressiste[92]. Depuis Avignon, desservir le littoral en période estivale prend quatre fois plus de temps qu'hors saison[93]. Même les itinéraires bis habituellement utilisés par les transporteurs se voient saturés par les allochtones. Les

[90] Entretiens avril- juin 2013.
[91] Entretien avril 2013
[92] Entretien juin 2013
[93] Entretien, mai 2013.

stratégies d'adaptation pour tenir les délais peuvent concerner les horaires de livraison ou la planification des tournées (ajout de tournées).

En outre, certaines zones touristiques se caractérisent par un type d'habitat spécifique et saisonnier, le camping, où trouver le destinataire peut quelquefois se révéler un véritable casse-tête et entraîner des échecs de livraison coûteux. Ajoutons que les zones touristiques et/ou littorales françaises sont les espaces de plus forte croissance démographique, endogènes et exogènes, avec les métropoles nationales. Cette dynamique se traduit par une urbanisation plus ou moins bien maitrisée et des enjeux que nous allons évoquer plus loin.

Ces types de contraintes – congestion et variations des volumes – sont également visibles lors d'évènements culturels ponctuels (festival d'Avignon, carnaval de Dunkerque, marché de Noël à Strasbourg, festival de Cannes sur la Côte d'Azur, etc.). Lorsque ceux-ci ont lieu dans les villes, s'ajoutent des contraintes d'itinéraire, réglementaires et de zonage. Lors du festival d'Avignon, le centre piétonnier est étendu : les professionnels sont dotés de laissez-passer. Mais il faut également adapter les organisations, parfois en divisant une tournée en plusieurs plus petites, avec son cortège de conséquences sur l'emport des véhicules et le coût économique et environnemental[94]. Ces situations font peser des enjeux sur la productivité de l'activité par une action sur la vitesse de la livraison, les organisations et le matériel.

5.2 La situation et l'accessibilité du territoire urbain, enjeux d'implantation et d'organisation des activités logistiques

Dans cette sous-partie, nous poursuivons l'analyse de l'influence du territoire sur l'organisation de la distribution de colis, en nous intéressant au réseau d'infrastructures de transport, au réseau de ville, au site et à la situation de la ville à petite échelle.

5.2.1 Le réseau d'infrastructures routières, facteur de connectivité et d'accessibilité

Dans les choix d'implantation des activités de transport et logistique, les réseaux de transport sont essentiels puisqu'ils conditionnent l'accessibilité aux clients finaux et aux chargeurs, la réception du fret et la desserte d'un territoire. Ils déterminent l'accessibilité d'une ville, définie comme la plus ou moins grande facilité avec laquelle celle-ci peut être atteinte à partir d'autres lieux – ou atteindre

[94] Entretien, mai 2013.

d'autres espaces –, par un ou plusieurs moyens de transport, et au regard de la structure et de la qualité du réseau d'infrastructures, du niveau de congestion et des réglementations (Pumain D., Paquot T., Kleinschmager R., 2006 ; Choay F., Merlin P., 2009). La connectivité d'un territoire urbain désigne, quant à elle, ce qu'un autre territoire urbain offre comme connexion à d'autres entités de son environnement (éviter « le cul de sac » nous dit un acteur).

Actuellement, la route est le mode de transport prépondérant du fret en France car le plus performant en termes de coût, de vitesse, de fiabilité, de sécurité, d'accessibilité et de connectivité. Le réseau d'infrastructures de transport routier conditionne donc en grande partie la distribution du dernier kilomètre. Congestion et densité contrastée du maillage sont autant de contraintes auxquelles la distribution doit s'adapter.

Le réseau d'infrastructures de transport routier guide la localisation des entrepôts de distribution de colis. A plus grande échelle, la périurbanisation logistique s'accompagne d'un effet d'agglomération autour des nœuds autoroutiers et des échangeurs au sein de plates-formes logistiques qui regroupent plusieurs entrepôts d'acteurs différents (Frémont A., 2012). A Toulon, le desserrement logistique s'effectue le long de l'autoroute A 50 à l'est et à l'ouest dans les villes de La Farlède, La Valette, Ollioules, dans des zones industrielles ou d'activité. Dans une moindre mesure, les rocades autoroutières ou voies rapides nationales induisent également ce desserrement dans certains territoires.

Les plates-formes de messagerie doivent être capables de recevoir le fret et, après l'avoir trié, de le redistribuer en proche comme en lointain (Savy M., Burnham J., 2013 ; Andriankaja D., 2012). C'est pourquoi les qualités du réseau routier en termes d'accessibilité et de connectivité sont prisées. Dans le cadre de la distribution du dernier kilomètre, l'autoroute est déterminante pour rallier au plus vite la zone de distribution. Un opérateur implanté à Saran, au Nord d'Orléans, le long de l'A10, nous explique que cette localisation est « très pratique » pour rallier le Nord de la ville à 6 km (10 minutes) comme le Sud (20 minutes), les tangentielles Est et Ouest complètent l'accessibilité idéale de la localisation choisie[95].

Un réseau maillé et une hiérarchie complète de voies sont également des atouts pour l'accessibilité d'un territoire urbain. La ville de Toulouse, quoique sujette à une importante congestion, notamment explicable par la forme de son urbanisation, est considérée par les professionnels comme accessible. Ceux-ci citent notamment le périphérique en étoile, les pénétrantes et la ceinture de boulevards intérieurs, considérant que la ville est « quadrillée » de

[95] Entretien de juin 2013

grands axes[96]. A l'inverse, à Marseille, le réseau à petite échelle est peu maillé et rend l'accès aux extrémités de la ville Aubagne, au 11e arrondissement et autres arrondissements périphériques plus difficile et tributaire de l'autoroute et des tunnels.

Les contournements –autoroutiers ou par une route nationale- sont également essentiels à la bonne desserte et à l'accessibilité du territoire urbain, notamment selon la taille des villes et la densité de points à desservir. Les villes ne possédant pas de contournement fini ou pas de contournement du tout, peuvent être sujettes à des enjeux de congestion et d'accessibilité plus aigus, circoncis dans l'espace ou non (Montpellier, Marseille, Strasbourg, etc.). Ainsi, à Montpellier, l'absence de contournement Nord rend l'accès à la ville plus difficile et reporte le trafic sur les pénétrantes, moins performantes car proposant une vitesse plus faible et moins de voies de circulation. Le report peut se faire également sur l'autoroute qui devient alors une desserte locale fortement congestionnée (Marseille). Les ceintures périphériques, rocades ou tangentielles d'Orléans, Lyon et Toulouse, etc. sont considérées comme des atouts.

Cependant, les autoroutes voient leur accessibilité diminuer dès lors qu'elles sont multifonctionnelles et également utilisées comme boulevard urbain et desserte locale ou encore que la division des flux entre transit et distribution n'est pas clairement réalisée (Toulon, Strasbourg, Montpellier, etc.). Aux heures de pointe, elles peuvent ainsi potentiellement contenir le trafic de transit, la desserte locale du dernier kilomètre de distribution mais également le trafic local pendulaire des navetteurs du fait de son rôle d'inducteur de la périurbanisation résidentielle et des activités. La multifonctionnalité des autoroutes dans les zones urbaines peut se transformer en contrainte (Strasbourg, Montpellier, Marseille, Toulon, Aix en Provence, Toulouse, etc.). A Toulon, l'A50 est congestionnée dans son axe Est-Ouest en raison de trafics très majoritairement locaux qui ralentissent considérablement les transporteurs, tous installés aux entrées Est et Ouest, dans l'accès à la ville. Les échangeurs Nord et Sud qui permettent d'entrer sur l'autoroute depuis les zones résidentielles sont des points noirs de circulation en heures de pointe du matin, lorsque part le livreur. A Toulouse, les autoroutes ont servi d'axes à l'urbanisation. Les autoroutes A61, A64, A62 et A68 sont donc les lieux privilégiés de congestion en heures de pointe du matin du fait d'un très important trafic local.

Le cas des autoroutes urbaines est également illustré par quelques villes du panel. A Strasbourg, l'autoroute A53, présentée comme un atout pour l'accessibilité de la ville, est également analysée comme une contrainte du fait de son niveau de congestion qui s'explique par la mixité des trafics : trafic local et pénétrante pour les travailleurs pendulaires, liaison inter-quartiers et transit

[96] Entretiens avril et mai 2013

Nord-Sud et Est-Ouest de la dorsale européenne. Or, cet axe est essentiel aussi pour la distribution. Un des professionnels rencontrés est installé à Molsheim au Nord de Strasbourg et emprunte l'autoroute tous les matins. Il explique que la congestion remonte jusqu'aux bretelles et échangeurs pour pénétrer sur l'autoroute. Un contournement routier à l'Ouest est souvent évoqué pour remédier à ce problème qui touche le territoire bien au-delà du TMV[97].

Le TMV, qui participe de la congestion de la voirie, en pâtit également, qu'il s'agisse d'autoroutes, de boulevards urbains ou de rocade/périphériques. La congestion agit sur la vitesse commerciale des tournées, entraîne des retards voire l'échec de la livraison, des difficultés dans la gestion des livreurs et la diminution du taux de productivité des tournées. Lyon est en proie à la congestion de ses grands axes de circulation, ce qui a un impact direct sur le temps de la tournée. A titre d'ordre de grandeur, le haut-le-pied moyen pour une agence située à Pierre Bénite au Sud de Lyon est de 10 min, chiffre qui peut monter à 1h30 en heure de pointe congestionnée[98]. Comme le soulignent Routhier et Gonzales-Feliu, les vitesses commerciales se sont effondrées dans ce contexte de congestion et saturation croissantes de la voirie dans la capitale des Gaules (Routhier JL., Gonzales-Feliu J., 2013).

Des stratégies d'évitement sont mises en œuvre par les professionnels pour remédier aux contraintes d'accessibilité qui pèsent sur la productivité horaire des tournées. Le prestataire peut choisir de sous-traiter les villes peu accessibles. Il peut relocaliser ses plates-formes logistiques, notamment au centre des villes, en l'accompagnant d'un approvisionnement tôt le matin pour bénéficier des atouts de l'accessibilité urbaine sans les contraintes de la congestion. Des itinéraires bis plus longs (en distance) et moins directs, mais moins congestionnés, peuvent être privilégiés, parfois au détriment d'une gestion durable de la tournée d'un point de vue environnemental. L'opérateur cherche à optimiser le temps, quitte à allonger les distances de ses tournées et ainsi voir augmenter sa consommation d'essence ou encore ses émissions. A titre d'exemple, à Avignon, un expressiste nous explique que pour éviter le point noir avignonnais pour desservir Nîmes au Sud depuis son agence située au Nord de la ville, il privilégie un trajet alternatif par Orange qui remonte vers le Nord et allonge le parcours. Le bénéfice temps amortit la distance supplémentaire[99]. Enfin, décaler dans le temps le départ en tournée, vers des créneaux de plus en plus matinaux, peut aussi être une solution. C'est le cas de l'organisation du dépôt de Chronopost à La Farlède, à l'est de Toulon, situé sur l'axe littoral fortement congestionné[100]. Toutefois, cette organisation peut se

[97] Entretien avril 2013
[98] Entretien juillet 2013
[99] Entretien de mai 2013
[100] Entretien de mai 2013

heurter éventuellement aux horaires d'ouverture des clients et, de plus, questionne le modèle social de la livraison urbaine.

La distribution urbaine de colis est peu avancée en matière de report modal, notamment car ses flux, définis par des volumes plus faibles que le fret lourd, sur de plus courtes distances et dans un temps plus restreint, s'y prêtent moins. Les infrastructures de transport fluvial et ferroviaire n'ont fait l'objet que de très peu de réflexions de la part des professionnels de la distribution urbaine ou des acteurs de la gestion urbaine lors de nos entretiens. L'utilisation de la voie fluviale ou du ferroviaire en restent à l'état de projet, même si une exception notable doit être relevée : à Paris et Toulouse Vert Chez Vous utilise le fleuve pour livrer ses colis *B2B*. La ville de Lyon mentionne des études assez avancées. Pourtant, ces infrastructures peuvent également proposer une bonne accessibilité. Le tramway de fret est également évoqué à Lyon, Strasbourg ou Montpellier, cette dernière ville semble la plus avancée en la matière.

Un diagnostic du TMV ne peut faire l'économie d'une analyse précise des infrastructures de transport, dans toutes les dimensions de la mobilité, pour envisager une insertion optimum de la livraison parmi les autres flux urbains, sous peine de transformer une bonne localisation « sur le papier » en erreur du point de vue économique et environnemental.

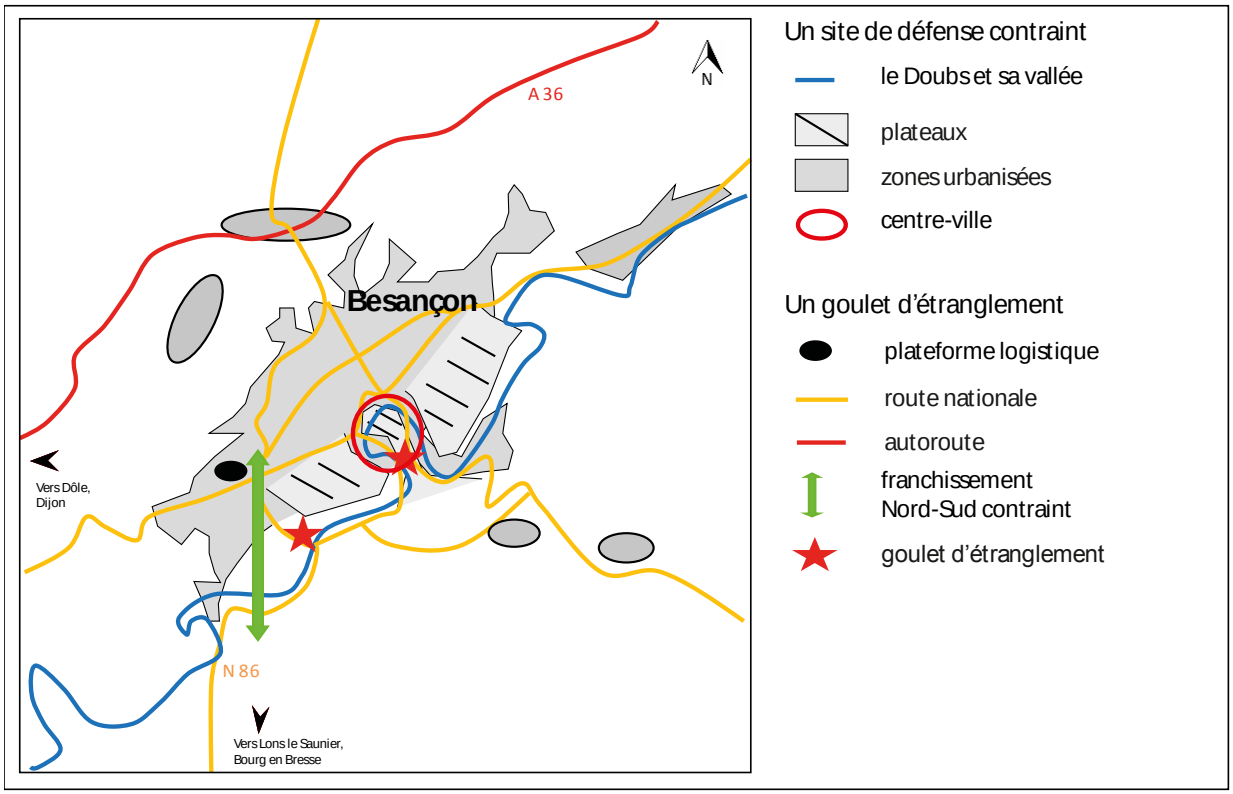
5.2.2 Site et situation de la ville, enjeux d'accessibilité et de localisation

Les contraintes de site

Le site géographique d'une ville est l' « emplacement de la fondation ou de l'extension d'une ville » (Choay F., Merlin P., 2009, 725) ou encore le « site initial » auquel il convient d'adjoindre les aménagements urbains successifs dans le cadre du développement de la ville (Pumain D., Paquot T., Kleinschmager R., 2006).

Si lors de leur implantation, les professionnels du transport et de la logistique ont à l'esprit la fonction d'accessibilité des axes routiers, ils omettent souvent les enjeux connexes de site qui peuvent les conduire à choisir une implantation problématique. Pourtant, le site de la zone de distribution conditionne l'accessibilité au client final car il pèse sur la forme urbaine et la forme de l'extension urbaine et sur l'architecture du réseau de transport. Le réseau est lié au site du territoire urbain : il permet de s'en abstraire ou en exacerbe les contraintes. Le site peut se révéler contraignant ou avantageux. C'est notamment le relief du site, les éléments naturels le composant et sa localisation précise qui influencent, dans une certaine mesure, les constructions et l'organisation spatiale humaines et, ensuite, l'organisation de la distribution.

Les sites en goulet d'étranglement en entrée ou sortie sont compliqués pour le TMV. Le site de Besançon en est un exemple. La ville est bâtie sur un site de défense constitué de trois plateaux entourés par le Doubs, peu de franchissements sont possibles et, dès lors, peu d'infrastructures de transport permettent de rallier la ville, entraînant de fortes congestions sur les infrastructures routières existantes (figure 24).



R. Ducret. 2013

Figure 24- Un exemple de contrainte de site pesant sur la distribution urbaine : Besançon

A Lyon, la contrainte du relief pèse sur le développement de l'agglomération à l'Ouest mais également sur la structure des infrastructures routières. L'Ouest lyonnais est moins bien pourvu en infrastructures mais, siège d'un développement d'habitat périurbain important, ses routes sont souvent congestionnées. Le tunnel de Fourvière, creusé pour s'abstraire de la contrainte naturelle, est souvent cité pour être fortement embouteillé. Outre par une coupure, le relief peut se traduire par une contrainte de dénivelé ou de pente qu'il faut notamment prendre en compte dans le choix du véhicule de livraison.

Les sites induisant des formes urbaines linéaires (et étalées) et étroites ne permettent pas une organisation logistique « en marguerite » autour d'un hub. L'exemple de l'aire urbaine de Toulon

est à ce titre instructif. Conformément aux enjeux des littoraux du Sud de la France, l'aire urbaine de Toulon se déploie sur une étroite bande littorale constructible entre mer et montagne. S'y concentrent habitat et axes de communication, trafic des navetteurs et de la distribution, entraînant de très importants phénomènes de congestion[101].

Les sites de carrefour fluviaux/routiers ont longtemps été privilégiés pour l'implantation des villes. Ces sites hérités sont synonyme d'une meilleure accessibilité puisqu'ils voient converger des axes de communication qui permettent de rayonner dans plusieurs directions. Toutefois, les situations de carrefour peuvent s'accompagner de congestion. Nous nous sommes intéressés aux ponts et à la problématique du franchissement des coupures naturelles que sont les cours d'eau. Les sites sur le cours d'un fleuve ou d'une rivière dont l'extension urbaine de part et d'autre du cours d'eau s'est accompagnée de la construction de ponts ne posent pas de problèmes particuliers, sauf s'il n'existe qu'un seul franchissement ou deux ponts dont une rocade où se reporte le trafic. Par exemple, à Besançon, le franchissement de la vallée du Doubs à l'ouest de la ville par la N83 est un point contraignant car il s'agit du seul franchissement. A Avignon, le pont de l'Europe sur le Rhône est préféré par les professionnels au pont Daladier qui débouche en centre-ville et est un véritable goulet d'étranglement, alors que cet itinéraire de contournement est plus long[102]. A Orléans et Tours, les ponts aux périphéries des villes (rocades) sont préférés aux ponts des centres-villes, même si cela allonge le déplacement. Le compromis distance-congestion est favorable au transporteur. Les engorgements structurels ponctuels sont facilement évités en adaptant les itinéraires et horaires de départ. Les tournées sont organisées pour éviter la multiplication des franchissements, le cours d'eau délimitant les zones de distribution.

Les îles nous ont été également pointées comme site très contraint pour la desserte marchandises, d'autant que ces lieux peuvent être des zones touristiques où hôtels, restaurants et commerces sont l'essentiel des revenus du territoire (Iles d'or).

Toutefois, nous n'avons pas relevé de réel phénomène de coupure urbaine due au site de la ville. L'implantation des plates-formes ou les profils des tournées peuvent être adaptées à ces contraintes à la fois naturelles et anthropiques. Les professionnels ajustent les horaires de leurs itinéraires, leurs itinéraires eux-mêmes ou encore la taille du véhicule (plus gros véhicule pour ne passer qu'une fois une difficulté) pour assurer l'accès de leur cargaison à la zone de distribution.

[101] Entretien mai 2013
[102] Entretien mai 2013

Les implications de la situation géographique

Nous allons nous intéresser à la situation géographique de la zone de distribution par rapport à sa région et au sein d'un réseau de villes et interroger comment l'organisation logistique des professionnels de la distribution se trouve affectée par ces éléments.

La situation d'un territoire en géographie est sa position dans l'espace par rapport à sa région ou à d'autres entités auxquelles elle « se mesure ». Elle est définie par la « portée de [des] relations [de la ville]» à différentes échelles et « qualifie l'accessibilité géographique de la ville aux facteurs qui permettent potentiellement ou qui risquent d'entraver son développement » (Pumain D., Paquot T., Kleinschmager R., 2006, 258‑259).

À petite échelle, l'organisation logistique en réseau des prestataires de la distribution de colis (implantation et organisation des plates-formes de distribution en *hub and spokes*) peut s'expliquer par des critères attribués aux bassins de consommation, à la zone de distribution : taille de la ville en nombre d'habitants et d'activités, densité de points de distribution, spécialisation fonctionnelle. La taille de la zone de distribution conditionne le nombre de plates-formes ou la taille de l'unique plate-forme : nous avons relevé trois agences Coliposte à Lyon contre deux à Strasbourg et une à Aix en Provence. L'organisation des prestataires de la distribution de colis est territorialisée par la demande des clients finaux et des chargeurs (Beyer, A., 1999 ; Andriankaja D., 2012). Elle suit donc un mouvement de concentration dans les plus grandes villes et métropoles, associant logiques centrifuges du desserrement logistique à grande échelle et centripètes de la métropolisation à petite échelle (Frémont A., 2012). Suivant cette logique, certains pôles urbains tirent leur épingle du jeu de la métropolisation et vont concentrer les activités logistiques et de transport (figure 25). D'autres territoires n'accueillent pas d'activités de transport et logistique, hors sous-traitants du dernier kilomètre, et sont desservis depuis un pôle à proximité. Cette situation entraîne des modèles différents de gestion du dernier kilomètre, où la sous-traitance est plus ou moins importante, avec des conséquences notamment sur l'organisation des tournées et le type de véhicules utilisé. Ainsi, malgré son poids important, le bassin Montbéliard-Belfort-Sochaux n'est pas couvert par tous les grands messagers depuis ce territoire. Dijon et Mulhouse, ou encore Dôle, polarisent les flux à destination de ce bassin. Dijon et Mulhouse concentrent en effet un nombre supérieur d'activités industrielles, commerciales et de services. De plus, Dijon est situé moins proche de la frontière. Mais *a contrario* Mulhouse peut valoriser sa situation proche de la dorsale européenne. Des PME ou TPE sous-traitants du dernier kilomètre installés à Montbéliard vont chercher le fret sur des plates-

formes de ces pôles, pour ensuite réaliser les tournées dans la ville[103]. Les professionnels appliquent une logique de sous-traitance géographique (figure 25).

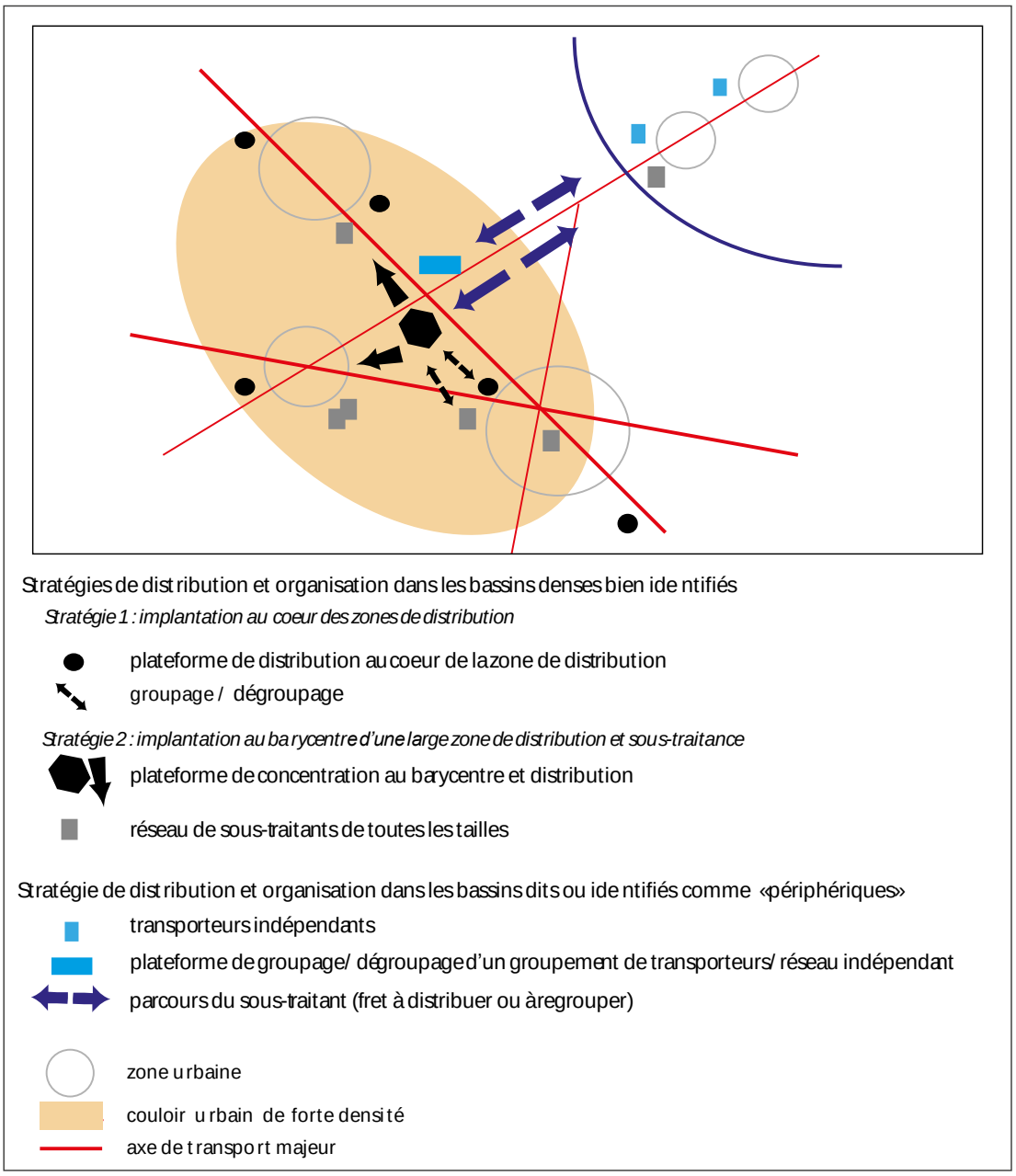


Figure 25-Organisation de la distribution dans des contextes complexes : multipolarité et situation de confins

Le plan de l'agglomération ou la structure du réseau de villes est un enjeu pour l'organisation de la distribution et notamment pour l'implantation des plates-formes de distribution. Les agglomérations fortement polarisées autour d'un centre ne présentent pas les mêmes contraintes de

[103] Entretiens mai et juin 2013

desserte que les formes polycentriques. L'aire urbaine de Limoges est fortement polarisée. C'est pourquoi Limoges concentre les activités logistiques qui rayonnent ensuite depuis ce point vers les autres villes[104]. A l'inverse, un réseau polycentrique pose la question de la (ou les) meilleure(s) implantation(s) pour atteindre les différentes zones de distribution. Dans notre panel par exemple, l'agglomération Côte Basque Adour, l'agglomération de Sochaux Montbéliard, l'axe minier Lens-Douai-Arras, la région urbaine de Lyon ou encore l'aire métropolitaine Belfort/Montbéliard/Mulhouse/Bâle. Pour le professionnel, il est essentiel que la plate-forme soit située au barycentre des différents pôles de distribution qui concentrent un grand nombre de stops, de manière à limiter le haut-le-pied et simplifier l'organisation (figure 25). L'expressiste rencontré à Arras et desservant le Pas-de-Calais, les Flandres et Douai est situé à l'extrémité de sa zone de distribution, c'est pourquoi l'entreprise sous-traite à deux entités les livraisons autour de Boulogne-sur-Mer et Saint Omer. L'organisation se trouve complexifiée par les liaisons de fret avec les deux entreprises. Des réflexions sont d'ailleurs en cours pour implanter une plate-forme dans la zone de Saint Omer en regroupant les sous-traitants délocalisés ou pour déplacer la plate-forme d'Arras[105]. D'autre part, les réseaux de villes et organisations polycentriques permettent aux professionnels de la distribution d'équilibrer les tournées entre zones denses et moins denses (réseau des villes de l'ouest par exemple), à la différence des organisations fortement polarisées et avec une organisation des densités radioconcentriques qui rendent difficile l'homogénéisation des tournées et entraînent une baisse de la productivité (aire urbaine de Toulouse).

La situation du territoire à desservir dans l'espace national et européen joue peu à l'échelle du dernier kilomètre. Néanmoins, les situations de « confins » ou « frontière » (Strasbourg, Montbéliard, Bayonne dans notre panel) présentent quelques particularités. Le fret peut arriver dans ces territoires plus tard et perturber l'organisation de la distribution (figure 25). Par ailleurs, les axes routiers empruntés sont des axes multifonctionnels où les flux de transit, en nombre important, peuvent venir ajouter à la congestion locale (Strasbourg sur la dorsale européenne).

5.3 Maillage de la ville à grande échelle et aménagements urbains : condition de l'accessibilité du dernier kilomètre

A grande échelle, s'agissant du dernier kilomètre proprement urbain et dans le cœur de la ville, voire du dernier mètre ou hectomètre séparant le livreur du client final, le maillage des rues et

[104] Entretien avril 2013
[105] Entretien juin 2013

des voies, les aménagements urbains ou encore la forme et le type de bâti qui caractérisent la maille ont des effets sur la distribution urbaine, la contraignent ou facilitent.

5.3.1 Le maillage de détail : un des éléments clé de la contrainte urbaine

Le maillage de détail d'une ville regroupe les rues, voies, ruelles et boulevards, quelle que soit leur hiérarchie, à l'exception des voies rapides et autoroutières ou des rocades qui appartiennent au maillage général et qui ont déjà été traitées à plus petite échelle. Leur profil (largeur, tracé, partage des voies) et le réseau qu'elles forment (plus ou moins dense) constituent deux axes d'étude privilégiés.

A grande échelle, le maillage de détail de la ville a une influence directe sur les derniers kilomètres et hectomètres de la livraison urbaine. A cet égard, le centre-ville est souvent le nœud des difficultés potentielles de distribution.

Les professionnels signalent que les pénétrantes sont essentielles à une distribution efficiente et efficace du territoire urbain (boulevard urbains, avenues, grandes rues, etc.). Une structure radiale associée à une structure en étoile permet la meilleure accessibilité. A divers degrés, les cas toulousain, angevin et tourangeau sont exemplaires. *A contrario,* la ville de Bayonne propose peu de pénétrantes vers un centre qui concentre commerces, restaurants/bars et services, c'est pourquoi les quelques voies permettant d'entrer dans la ville sont congestionnées structurellement en heures de pointe.

La densité du maillage est essentielle à la desserte. Celle-ci ne doit être ni trop faible (faible connectivité), ni trop importante : une forte densité de voies est souvent associée à un grand nombre de croisements et de feux tricolores qui ralentissent la vitesse du VUL.

Parmi les caractéristiques techniques du profil d'une voie, la largeur a des conséquences sur l'accessibilité et la congestion d'un axe. Plus la rue est étroite, plus elle contraint la vitesse de la course et l'efficacité de l'arrêt. Montbéliard est une ville très accessible et qui ne présente aucune contrainte de circulation pour les transporteurs. Il s'agit en effet de la ville de la voiture par excellence, non seulement du fait de la présence de Peugeot mais également par le surdimensionnement de sa voirie, très large, en partie lié à la logistique industrielle de PSA et de ses sous-traitants[106]. Montbéliard ne présente pas d'intérêt pour les questions de fret urbain. Pour un

[106] Entretien juin 2013

acteur local, ce désintérêt s'explique très naturellement par l'importance que tient la voiture dans cette région[107]. Angers, Limoges, Lens ou encore Douai ne présentent pas non plus de contraintes viaires spécifiques et un réseau de voies dense. La plupart de ces villes n'ont d'ailleurs pas inscrit la logistique urbaine à leur agenda politique.

Certaines zones dans les villes sont plus fortement contraintes que d'autres par leur réseau viaire, notamment les sites historiques. 64% des villes du panel présentant des contraintes liées au maillage de détail et au bâti sont, en effet, des villes avec un centre historique (figure 26). Ces espaces héritent du maillage d'origine peu ou pas remanié : voirie étroite, irrégulière, sinueuse, réseau dense avec de nombreux croisements du fait du parcellaire historique. Plusieurs villes de notre panel proposent des exemples parlants : traverses et rues étroites des quartiers du Vieux Marseille, étroitesse des rues d'Avignon, de Toulouse, du Vieux Lyon, du Grand Bayonne, parcellaire médiéval et rues étroites du quartier de l'Ecusson à Montpellier, petits ponts étroits de la Petite France à Strasbourg. Ces formes ont un effet sur la vitesse de circulation du livreur, qui est ralentie par les girations ou la difficulté de croiser un autre véhicule et de faire un dépassement. Les effets portent également sur la capacité à se garer pour livrer sans obstruer la rue. L'étroitesse de la voie empêche le stationnement en double file, même comme solution imparfaite (figure 27). Or, ces zones sont restées les centres commerçants et touristiques des villes françaises, concentrant commerces, bars, restaurants, services et siège des administrations municipales, lieux de nombreuses livraisons. En outre, les centres-villes historiques ont parfois été patrimonialisés et « sanctuarisés » par diverses réglementations portant sur les caractéristiques des véhicules utilitaires ou les horaires de livraison visant à protéger les témoignages de l'histoire. A Aix en Provence, la fragilité du sous-sol a conduit à une limitation du tonnage à 3,5 tonnes, le stationnement a été interdit dans des rues étroites de Toulouse. Les villes au centre historique contraint sont majoritaires dans la mise en œuvre de réglementation en matière de fret urbain (67% des villes) mais corrélativement présentent moins de contraintes en matière de stationnement car elles œuvrent en ce sens (29% des villes) (figure 26).

[107] Entretien avril 2013

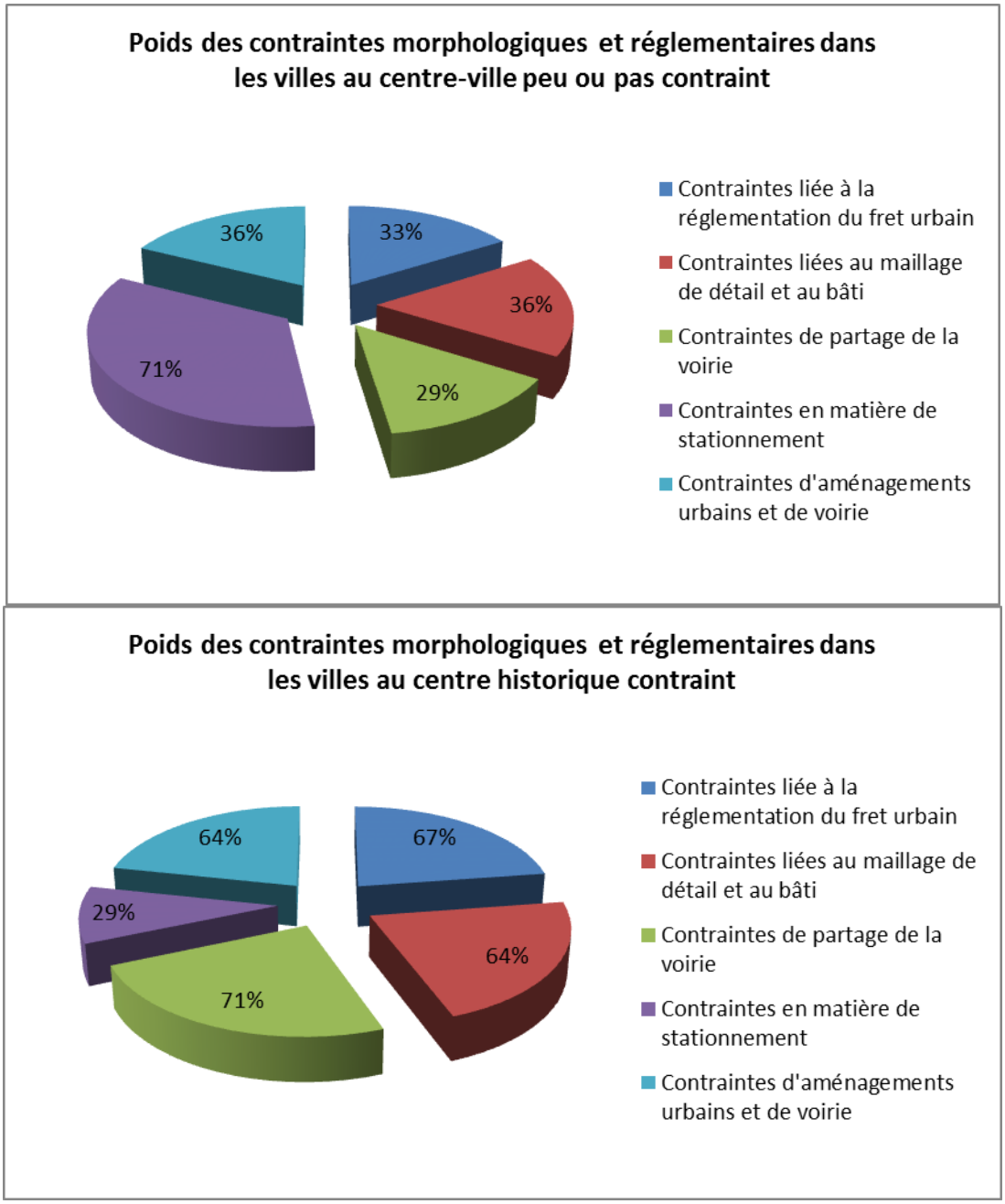


Figure 26 - Les contraintes morphologiques, spatiales et réglementaires associées aux types de ville

Source : entretiens. 2013

Nota Bene : Figure du dessus, se lit : 71% des villes au centre-ville peu contraint présentent des contraintes en matière de stationnement

Les faubourgs et zones de grands ensembles, les zones industrielles et commerciales et lotissements périurbains de construction plus récente présentent un réseau viaire dont le profil plus large facilite la circulation (ce qui peut compenser d'ailleurs l'augmentation du haut-le-pied dans un contexte d'étalement urbain). Le maillage est moins dense mais permet cependant une très bonne accessibilité car le réseau est constitué de toutes les hiérarchies de voies : voies rapides, boulevards,

rues (figure 27). De même, les villes dont le centre a été détruit puis reconstruit proposent des voies plus larges, un maillage de forme simple (souvent carré) et des mailles régulières et plus grandes (Tours, Le Havre, etc.). Les lotissements pavillonnaires sont également majoritairement dotés de larges rues. Toutefois, la forme du réseau viaire et le nombre de croisements et de voies en sens unique peuvent y compliquer la distribution des colis (figure 27).

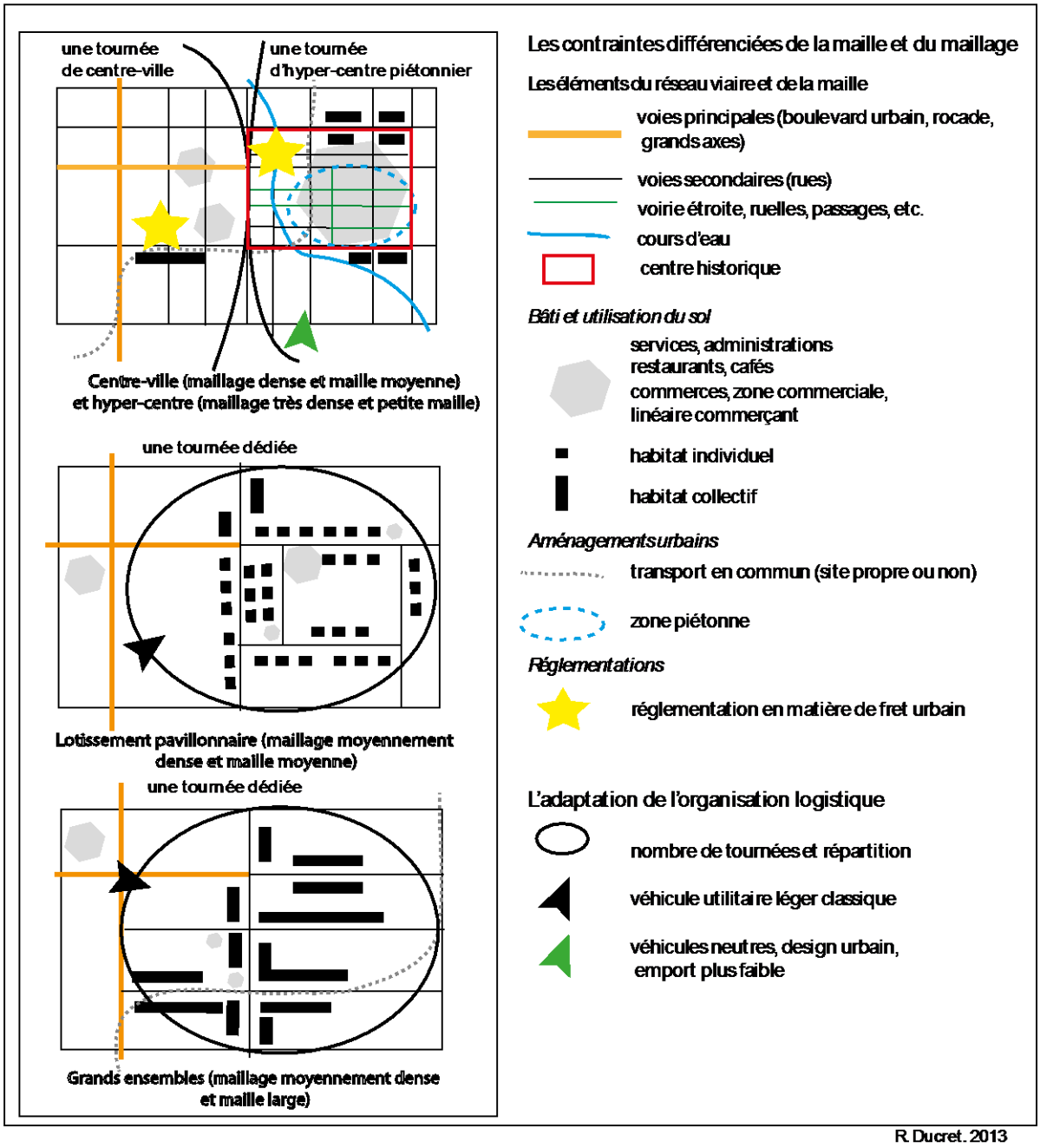


Figure 27- Contraintes de maille et de maillage sur la distribution selon la zone dans la ville

Les difficultés pour les transporteurs peuvent venir de l'incomplétude du réseau, qui complique l'accès à la zone de distribution, de la faible densité du réseau et de la saturation des voies, qu'elle soit structurelle et technique – profil voie, profil du réseau – ou conjoncturelle – volumes de trafic routier, aménagements urbains liés à des évènements ou travaux –.

Les professionnels mettent en œuvre plusieurs stratégies d'adaptation. La sous-traitance de l'hyper centre permet d'externaliser les contraintes d'accessibilité. Cette stratégie a été observée chez les professionnels dans les villes d'Aix en Provence, Toulouse et Montpellier par exemple. La multiplication des moyens de transport ou la subdivision des livraisons dans les quartiers contraints permettent de pallier l'augmentation de la durée de tournées. Ainsi, Coliposte augmente le nombre de moyens de transport pour la livraison du centre de Strasbourg lors du marché de Noël, pour remédier à la congestion des rues rendues aux piétons et impraticables aux VUL[108].Les difficultés liées aux profils des voies dans les centres-villes passent par une adaptation du véhicule au *design* urbain plus étroit. Le goupil est par exemple utilisé par Chronopost pour desservir le quartier du Panier à Marseille[109], les triporteurs par Exapaq à Montpellier dans l'Ecusson[110]. L'adaptation peut passer également par de nouvelles organisations, telle la livraison à pied et avec un diable. Le quartier de La Petite France au réseau viaire étroit et piétonnier peut être desservi par Coliposte à pied lors du marché de Noël (contraintes structurelle et conjoncturelle associées)[111].

5.3.2 Les effets des aménagements urbains sur la distribution urbaine de colis

Les réseaux de voies des centres-villes sont également l'objet d'aménagements urbains. Ces actions agissent à des degrés divers comme autant de contraintes supplémentaires sur la circulation des véhicules de livraison et leur stationnement dans un centre-ville déjà complexe à desservir.

Le « *mixed traffic* » ou partage de la voirie entre différents modes (voiture et VUL, modes doux, transport en commun) résulte de politiques publiques en matière de mobilité. Celles-ci visent à réduire les émissions de GES et polluants locaux et s'insèrent également dans des politiques d'aménagement de l'espace urbain dont les objectifs sont le renouvellement urbain, l'attractivité des centres-villes ou l'amélioration du cadre de vie. Les actions en faveur d'un trafic mixte sont un enjeu pour les usagers de la route et notamment les professionnels de la distribution. Elles se traduisent

[108] Entretien avril 2013
[109] Entretien avril 2013
[110] Entretien mai 2013
[111] Entretien avril 2013

par des aménagements en vue de dégager un site propre, une voie cyclable, une voie de bus, etc., qui peuvent supprimer une voie ou en réduire la largeur pour les voitures et VUL. De nombreuses villes de notre panel sont dotées, se dotent ou se doteront de tramways ou de bus à haut niveau de service nécessitant, pour partie ou en totalité, un site propre (Lyon, Strasbourg, Marseille, Angers, Avignon, Besançon, Montbéliard, etc.). Ces aménagements ont des conséquences sur l'accessibilité d'une zone, la congestion d'un axe et la capacité à se garer correctement.

Lorsque le profil de voie n'est pas pensé de manière à permettre la livraison et le stationnement dans le respect des règles et la sécurité de tous les usagers, les professionnels peuvent être contraints à des aberrations et ces situations peuvent conduire à des phénomènes de congestion conjoncturelle (figure 28). Prenons l'exemple de la ville d'Avignon. Cours Jean Jaurès et rue de la République, où se concentrent restaurants et boutiques, le profil de voie a été modifié pour fluidifier la circulation des bus. Or, le nouveau profil de voie n'inclut pas d'aires de livraison, ce qui se traduit par du stationnement en double file ou dans les voies de bus et une importante congestion en heures de pointe du matin (de même ponctuellement à Toulon ou encore Toulouse). A moyen terme, le tramway devrait également emprunter la rue de la République et s'insérer dans le profil de voie, venant encore en complexifier la livraison. Il réduira notamment à deux fois une voie la rocade actuellement en deux fois deux voies mais déjà saturée qui ceint la ville au pied des remparts. Ces contraintes pèsent sur la vitesse de la tournée et sa productivité. Le stationnement illicite (en double file ou sur le trottoir) et la verbalisation qu'il peut entraîner le cas échéant engendre des surcoûts de distribution.

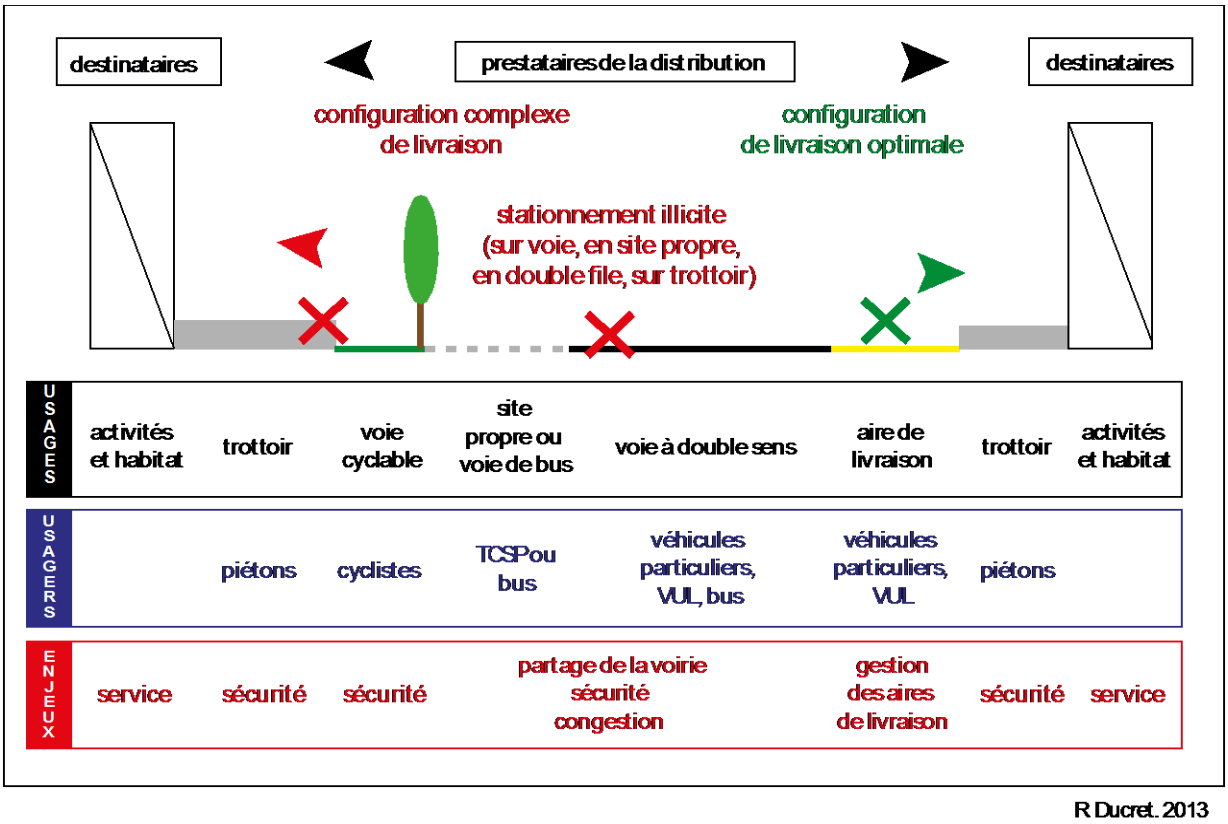


Figure 28- Les conséquences du profil de voie sur la livraison urbaine et l'écosystème urbain

Dans les villes qui se dotent d'un tramway, outre les modifications du profil de la voie, les prestataires de la distribution ont souligné les conséquences sur la circulation et la livraison, durant la période de travaux notamment, et jusqu'à adaptation au nouveau plan de circulation.

Les politiques de pacification des centres des villes (« ville apaisée », « cœur de ville », etc.), visent à redonner de l'attractivité à ces zones. Elles ont également des conséquences sur la distribution. Le transport est une des premières cibles de ces actions sur le cadre de vie car il est considéré comme responsable d'une grande partie des nuisances environnementales. Elles se traduisent notamment par la réduction de la vitesse dans des « zones apaisées » ou zones de rencontre où la vitesse est limitée à 20 km/h ou zone 30 km/h, la piétonisation de zones toujours plus grandes, des nouvelles réglementations d'accès, de circulation et de stationnement. 74% des villes de notre panel ont ainsi recours à des mesures de vitesse (10 km/h en centre-ville de Montpellier, zones 30 km/h à Strasbourg, Lyon, Aix en Provence, Douai, Lens par exemple). La totalité des villes de notre panel est dotée de zones piétonnes qui sont dimensionnées de quelques rues à plusieurs zones de grande taille, associées à des réglementations sur les horaires de livraison

en fonction de critères ayant trait au véhicule et accompagnées le plus souvent d'une délimitation physique (bornes d'accès). Il s'agit de coupures anthropiques.

Les professionnels évoquent également les politiques de bannissement ou d'éloignement des voitures du centre-ville, tels les itinéraires en sens unique, qui perturbent les parcours et allongent les distances et, dès lors, la consommation de carburant et les émissions de CO2 (Strasbourg, Montpellier, Besançon, etc.).

En outre, toutes ces politiques ne font pas toujours la différence entre véhicule particulier et véhicule utilitaire, dont les besoins sur la voirie sont différents. Certains professionnels ressentent une injustice face à ces actions qui contraignent leur métier, notamment quand elles affectent le profil de voie et ne sont toutefois pas suivies de réflexion sur les aires de livraison. « Etre transparent est difficile » explique un des professionnels[112], traduisant le sentiment de la profession de n'être pas identifié par les politiques locales mais de devoir rester le plus invisible possible comme l'exigent les réglementations.

La meilleure stratégie d'adaptation des professionnels à un aménagement qui bouleverse durablement ou conjoncturellement le plan de tournée réside dans leur connaissance fine du terrain. La résilience et l'adaptation dont fait preuve le livreur permettent rapidement de réorganiser les itinéraires de tournées.

Les entrées des zones piétonnes bornées sont des coupures spatiales et temporelles que les livreurs doivent aborder de manière spécifique en adaptant le profil des tournées, les horaires de livraison et le type de véhicule, ou qu'ils contournent de manière illégale. Pour s'adapter à la piétonisation des centres des villes, les professionnels utilisent des véhicules au *design* urbain, petits, silencieux et propres qui s'adaptent à la philosophie d'un centre préservé et leur permettent d'avoir accès à des plages de livraison plus grandes. Toutefois, ces véhicules sont d'un emport limité et peuvent conduire à redessiner de plus petites tournées pour plus de véhicules.

5.3.3 Effet de maille et influence du bâti sur la livraison urbaine

A grande échelle, le pendant du réseau, le « négatif » du maillage, c'est à dire la surface, la maille (Allain R., 2004, 89) peut également avoir une influence sur la livraison urbaine. C'est

[112] Entretien juin 2013

notamment la forme des parcelles et le type de bâti qui compose les différentes zones urbaines qui ont retenu notre attention à l'analyse des entretiens.

Nous avons déjà évoqué les centres historiques pour leur maillage contraint. A celui-ci est associée une maille également héritée, au parcellaire souvent étroit, en lame de parquet et parfois anarchique, qui entrave et freine la livraison en multipliant les croisements (figure 27). En outre, il n'est pas rare d'y trouver des bâtiments classés, sans boîte à lettre normalisée ou ascenseur, où il peut être difficile de localiser le destinataire (Bayonne, Montpellier, Lyon, Strasbourg, Avignon, etc.)[113]. Cette remarque pourrait paraître anecdotique, pourtant ces éléments peuvent avoir des effets sur le taux de réussite de la livraison, son taux de mise en instance (coûteux) et donc sa productivité. Les zones au bâti Renaissance ou moderne ne présentent pas ce type d'enjeux.

Les formes urbaines de mitage et les lotissements périurbains, qui sont liées à l'étalement urbain pas toujours bien contrôlé par la puissance publique, présentent également des contraintes spécifiques : chemins et rues nouvellement tracés et mal numérotés, mas ou maison isolés qui contraignent l'identification du destinataire[114], distance importante entre deux points de distribution, formes urbaines originales multipliant des lotissements, les croisements et les girations ou encore les rues à sens unique (aire urbaine de Montpellier, Avignon, Aix en Provence, etc.). Livrer ces formes urbaines peut se révéler très chronophage. Des solutions comme les consignes automatiques ou les boîtes collectives en entrée de zone pourraient permettre de remédier à ces contraintes pour les prestataires.

Les grands ensembles, résidences et immeubles d'habitats collectifs peuvent également présenter des enjeux liés à l'identification du destinataire. La verticalité de ces habitats ne semble pas poser de problème particulier. Ils concentrent une quantité importante de points de distribution sur un même point de remise mais cette densité est prise en compte dans la définition de la tournée et le temps imparti.

Dans les quartiers d'affaires, la densité de points de livraison associée à la complexité des formes (dalle labyrinthique, multiples entrées d'immeubles et multiples destinataires parfois difficilement identifiables, etc.) contraignent plus fortement la distribution. Lyon Part Dieu en est un exemple. Les tournées d'un des acteurs interrogés y sont divisées pour prendre en compte ce facteur et ne sont pas dévolues à un seul sous-traitant de manière à répartir la difficulté identifiée[115].

Les centres commerciaux rassemblant un grand nombre de commerces et services, et qui s'apparentent à des mini-villes, exigent du livreur une compétence spécifique s'appuyant sur une très

[113] Entretiens avril, mai, juin 2013
[114] Entretien avril 2013
[115] Entretien avril 2013

bonne connaissance du lieu et des horaires d'ouverture des commerces. La livraison demande de nombreux allers/retours qui étendent considérablement les temps de distribution sur ces sites (Lyon Part Dieu)[116]. Si la livraison n'a pas été pensée dès l'élaboration des plans du bâtiment par la collectivité et le concepteur (zone de livraison, itinéraire d'accès à la zone de livraison, monte-charge, etc.) puis dans l'organisation (horaire de livraison du centre commercial), la contrainte peut être renforcée. Une tournée est généralement dédiée à cette forme urbaine spécifique.

Enfin, certains quartiers d'habitat collectif, habitat social ou à loyer modéré, présentent des enjeux spécifiques liés aux questions de sécurité du livreur et de la marchandise. Des professionnels ont ainsi évoqué différents quartiers plus ou moins difficiles à livrer à Lyon, Montpellier, Marseille, Toulouse[117]. La difficulté se répartit sur un gradient allant de difficile d'accès à totalement fermé à toutes personnes extérieures au quartier. Dans certains cas, les risques peuvent être contournés par la mise en place de consignes ou boîtes à l'extérieur du quartier. Une autre stratégie d'adaptation consiste à sous-traiter à une entreprise de transport dont le livreur ou un de ces membres appartient à cette zone.

Encadré 4- Quelques éléments de comparaison du poids des contraintes spatiales en fonction de la taille des villes

Taille des villes et contraintes spatiales

Les contraintes liées à l'organisation spatiale d'une ville décrites dans cette sous-partie, qu'il s'agisse de l'espace géographique ou de l'espace anthropisé, sont plus ou moins prégnantes selon la taille des villes (tableau ci-dessous). En regroupant les réponses des professionnels selon la taille de la ville desservie, nous voyons que les contraintes liées aux infrastructures routières à petite échelle ainsi qu'aux gradients de densité restent visibles quelle que soit la taille de la zone urbaine, de même que les contraintes de stationnement, toutefois bien gérées par les métropoles (75%).

Les petites villes et villes moyennes sont néanmoins plus faiblement sujettes à ces enjeux. Seules 20% des petites villes de notre panel présentent des contraintes de stationnement (ce qui ne veut pas dire qu'un soin particulier est apporté aux aires de livraison). Petites villes et villes moyennes sont réputées « bien rouler » et être accessibles à toute heure, même en heures de pointe, pourtant 40% présentent des contraintes liées aux infrastructures routières à petite échelle. La contrainte de densité prend le même poids et illustre le phénomène d'étalement urbain à l'œuvre dans toutes les villes françaises.

Les aménagements urbains qui contraignent le maillage de détail et la circulation urbaine sont visibles à des degrés divers dans toutes les villes du panel. Néanmoins ils ne sont pas ressentis comme un poids dans

[116] Entretien avril 2013
[117] Entretiens avril, mai, juin 2013

les villes petites et moyennes. Plus une ville est grande, plus le nombre de ces aménagements urbains seront nombreux et potentiellement contraignants pour les professionnels de la distribution (64% des grandes villes et 100% des métropoles du panel sont désignées comme contraignantes de ce point de vue). La contrainte pèse encore plus lourdement lorsqu'il s'agit d'une ville possédant un centre-ville historique contraint.

Nous observons également que plus la taille de la ville augmente, plus augmentent les contraintes d'ordre spatial. A l'exception des enjeux de partage de la voirie qui semblent mieux gérer à l'échelle métropolitaine. Le phénomène d'étalement urbain, peut-être moins bien maîtrisé par les grandes aires urbaines et agglomérations au cœur des logiques d'urbanisation et métropolisation, est associé aux villes de grande taille et aux métropoles (respectivement 55% et 100% du panel).

CONTRAINTES	VILLES PETITES ET MOYENNES	GRANDES VILLES	METROPOLES NATIONALES
Maillage de détail et bâti	0%	64*%	100%
Réseau d'infrastructures à petite échelle	40%	55%	100%
Etalement urbain et mitage	0%	55%	100%
Contrastes de densité	40%	64%	100%
Partage de la voirie	0%	45%	25%
Stationnement	20%	27%	75%
Aménagements urbains et de voirie	0%	64%	100%

Source : entretiens. 2013
* *Nota Bene :* lecture : dans 64% des grandes villes de notre panel par les professionnels désignent le maillage de détail et le bâti comme une contrainte.

Les éléments qui structurent spatialement la ville (le sous-système spatial), principalement les éléments de l'espace naturel et de l'espace construit par l'homme, influencent la distribution urbaine à toutes les échelles de son organisation, de la localisation de l'entrepôt au dernier hectomètre de la livraison de colis en passant par l'organisation logistique intermédiaire. Le tableau 10, page suivante, synthétise les principaux facteurs de la forme urbaine et de l'organisation spatiale agissant sur la distribution urbaine de colis et décrit dans les grandes lignes leurs effets sur la livraison urbaine et plus largement le fret urbain. Ce travail est un autre apport de la thèse, théorique comme opérationnel. Il peut servir à un opérateur de la livraison ou à un technicien et aménageur de la ville pour envisager l'un, une implantation ou une organisation mieux pensée en fonction du territoire ; l'autre, des aménagements à court ou long terme intégrant mieux le TMV. Ce peut être également un support de dialogue concret entre opérateurs privés et agents publics.

Pour éviter un dysfonctionnement de la distribution, voire un échec de la livraison, et maintenir la productivité de l'activité, les prestataires de la distribution s'ajustent et adaptent constamment les stratégies d'acteurs et les organisations logistiques au territoire, par le recours à la

sous-traitance ou au partenariat, les choix de modes de transport et des itinéraires des tournées, la localisation des entrepôts. Cette adaptation est empirique, le plus souvent. Mouvante d'un territoire à un autre. Ces astuces ou palliatifs, qui permettent à la livraison d'avoir lieu dans des conditions satisfaisantes, sont le signe que la concertation privé-public n'a pas de raison de ne pas aboutir, dans chaque ville, à des solutions satisfaisantes, efficientes et adaptées pour toutes les parties prenantes.

Mais parfois, l'organisation ne parvient pas à s'ajuster au territoire. La livraison est alors retardée, ralentie, avortée. Inefficiente. C'est pourquoi toute décision en matière d'organisation logistique urbaine doit être nourrie d'un diagnostic fin du territoire et d'une compréhension des liens entre l'organisation de la ville et l'activité de distribution, de leur nature et de leurs effets.

Le centre-ville polarise un certain nombre des enjeux et est souvent le nœud du problème du dernier kilomètre. Pourtant autant, les solutions à apporter à la distribution urbaine se joueront le plus souvent à plus petite échelle, celle de l'agglomération ou de l'aire métropolitaine, dans une vision plus large et globalisante du territoire urbain.

Parmi les contraintes, les éléments de l'espace anthropisé pèsent fortement, qu'il s'agisse des aménagements urbains, des infrastructures de transport à toutes les échelles, de la forme de l'urbanisation et du type l'habitat. Ces éléments résultent d'une action de l'homme et d'un jeu des acteurs politiques de la cité, qui sont guidés par un système de représentations de la ville.

Dans le système urbain, le jeu des acteurs (sous-système des acteurs) est essentiel car de leurs visions et actions résultent les transformations du système urbain, qu'elles soient spatiales ou réglementaires. A ce titre, la gestion et les représentations des acteurs publics sont centrales pour comprendre la nature des liens territoire urbain-TMV et l'influence du système urbain sur la distribution urbaine de colis.

C'est à cet élément du système urbain que nous allons maintenant nous intéresser pour en analyser les effets sur la distribution urbaine.

Tableau 10- Effets théoriques de la forme urbaine et de l'organisation spatiale sur le TMV

Facteur	Impact sur	Effets
Densité de population	*Productivité des tournées*	Forte densité : tournées chargées, plus courtes. Mais vitesse réduite, plus de stops. Faible densité : tournées longues, moins chargées. Mais vitesse augmentée, moins de stops. Effets sur le taux de réussite de la livraison Non homogénéité de la tournée qui peut permettre de la rééquilibrer ou la déséquilibrer Effets sur les temps de parcours qui grève la productivité Choix organisationnels : sous-traitance Choix du véhicule (taille/emport/motorisation) Effets sur les émissions de GES et polluant
	Bilan environnemental des tournées	
Taille de la zone d'étude	*Productivité des tournées*	Effets sur la longueur des tournées, leur chargement et productivité. Choix de la localisation optimum ou des localisations. Choix organisationnels : sous-traitance Enjeu d'accessibilité à toute la zone en un temps qui ne grève pas la productivité
	Accessibilité	
	Localisation	
Etalement urbain	*Productivité des tournées*	Faible densité : tournées longues, moins chargées. Mais vitesse augmentée, moins de stops. Effets sur le taux de réussite de la livraison Choix organisationnels : sous-traitance Effets sur les émissions de GES et polluant Choix du véhicule (taille/emport/motorisation)
	Bilan environnemental des tournées	
Forme urbaine de la tache urbaine	*Productivité des tournées*	Formes linéaires et multipolaires moins aisées à desservir. Forme radioconcentrique plus aisée. Effets sur les temps de parcours et sur l'homogénéité des tournées Question de la localisation optimum Effets sur les émissions de GES et polluant
	Bilan environnemental des tournées	
	Localisation	
Contraintes de site	*Localisation*	Enjeu de la localisation optimum Effets sur la congestion urbaine. Effets sur l'accessibilité des zones à desservir Actions sur la longueur d'une tournée Effets sur les émissions de GES et polluant Choix du véhicule (taille/emport/motorisation)
	Productivité des tournées	
	Bilan environnemental des tournées	
Densité du réseau de transport routier à petite échelle	*Accessibilité*	Réseau dense ou moins dense avec effets sur la vitesse de desserte et la productivité de la tournée Effets sur la congestion urbaine. Effets sur l'accessibilité des zones à desservir, à la plate-forme logistique Actions sur la capacité à desservir dans un large rayon (forte connectivité) ou faible rayon Enjeu de la localisation optimum pour accéder aux zones à desservir Enjeux organisationnels (rupture de charge, sous-traitance, véhicule) Effets sur les émissions de GES et polluant
	Connectivité	
	Productivité des tournées	
	Localisation	
Densité du réseau de voies de détail	*Accessibilité*	Réseau dense ou moins dense avec effets sur la vitesse de desserte et la productivité de la tournée Enjeu de localisation Effets sur l'accessibilité des zones à desservir Effets sur la congestion urbaine. Actions sur la capacité de stationnement
	Productivité des tournées	
	Localisation	

Type d'habitat	*Productivité des tournées*	Effets sur l'accessibilité du destinataire à desservir Effets sur la vitesse de la livraison, le temps de stop et le temps de remise du colis Effets sur le taux de réussite de la livraison
	Accessibilité	
Aménagements urbains	*Productivité des tournées*	Effets sur l'accessibilité de la zone à desservir Effets sur la congestion urbaine. Actions sur la capacité de stationnement Effets sur la vitesse de la livraison Actions sur le budget (amendes de stationnement, etc.) Choix du véhicule (taille/emport/motorisation)
	Accessibilité	
Utilisation du sol (zone d'emplois, résidentielles, logistiques/ mixité)	*Productivité des tournées*	Enjeux organisationnels (tournée mixte ou dédiée) Effets sur la vitesse de la livraison, le temps de stop et le temps de remise du colis Choix organisationnels : sous-traitance Choix du véhicule (taille/emport/motorisation)

Chapitre 6 Quand la gouvernance du territoire influence la livraison urbaine

Parmi les éléments constitutifs du système urbain, dans le sous-système des acteurs (figure 16), le jeu entre les acteurs politiques, les entreprises du transport et de la logistique, la société civile et les autres parties prenantes de la ville influence la distribution urbaine de colis et le TMV plus largement. Le niveau de prise en charge politique de la logistique urbaine y est un facteur particulièrement impactant. L'effet s'exprime dans les choix organisationnels et les comportements des prestataires de la distribution urbaine.

Pour confirmer et nourrir cette hypothèse, nous avons analysé les niveaux de prise en charge politique de la logistique urbaine et de la distribution des colis dans dix-neuf villes d'étude. Nous avons à cette occasion construit un outil d'appréciation qui peut être mis à disposition des collectivités territoriales et des professionnels pour jauger le positionnement politique d'un territoire vis-à-vis du fret urbain. Les représentations de la ville (concept défini au chapitre 4) pour les acteurs politiques, sous-jacentes à ces situations, sont également analysées (6.1).

La nature des relations entre les acteurs publics et les professionnels de la logistique urbaine et du jeu politique, que nous définissons à travers trois concepts clés –compétence, connaissance et concertation- font l'objet d'une analyse approfondie, de manière à permettre d'évaluer dans quelles conditions se prennent les décisions concrètes qui influencent la livraison du dernier kilomètre (6.2).

Enfin, nous avons également cherché à comprendre comment les actions des collectivités territoriales, qui médiatisent ce jeu politique et se nourrissent des représentations de la ville, influencent la distribution urbaine ; quels sont leurs liens avec la contrainte ressentie par les professionnels et les stratégies d'adaptation (6.3).

Comme dans le chapitre précédent, notre étude s'appuie sur l'analyse d'entretiens réalisés auprès de professionnels de la distribution de colis et de collectivités territoriales dans dix-neuf villes françaises [Annexe 3].

6.1. Les politiques publiques du fret urbain dans les villes françaises : les positionnements différenciés d'une prise en charge encore insuffisante

En Europe, plusieurs constats sont partagés par les experts, les acteurs politiques locaux et les acteurs de la logistique urbaine à propos de la prise en charge politique du fret urbain. Quoique de plus en plus inscrite à l'agenda politique (Cherrett T., et al., 2012), la logistique urbaine reste mal connue et la sensibilisation au sujet faible (Macharis C., Melo S., 2011). Mal comprise par les acteurs locaux, sa gestion est souvent modeste et maladroite, quand elle n'en reste pas simplement à la déclaration d'intention. La connaissance de tous les acteurs de la chaîne logistique et du système urbain ainsi que l'organisation d'une concertation entre tous ces acteurs sont essentielles à la mise en place de solutions efficientes, respectées et acceptées ayant pris en compte les préférences, intérêts et réactions des acteurs (Stathopoulos A., Valeri E., Marcucci E., 2012 ; Macharis C., Milan L., Verlinde S., 2013). Pourtant, il s'avère que la concertation est aujourd'hui insuffisante. Tout comme le sont les ressources dédiées (Lindholm M., 2013a ; Centre d'analyse stratégique, 2012 ; Macharis C., Melo S., 2011 ; Dablanc L., 1998). Une recherche a été réalisée dans des villes d'Europe du Nord (Grande Bretagne, Allemagne, Suède, Lituanie, Pologne, Pays-Bas, Estonie) pour comprendre dans le détail à quel stade se situent les collectivités territoriales dans l'insertion du TMV dans la planification des transports et quels sont les freins et opportunités de la situation actuelle (Lindholm M., 2013a, 55). Le constat est sévère : aucune ville de l'étude n'est correctement sensibilisée ni ne prend en charge de manière suffisante le fret urbain[118].

Les politiques publiques en matière de logistique urbaine ont été peu étudiées en France avec l'ampleur de la recherche citée plus haut, à l'exclusion d'une enquête du GART centrée sur les PDU (Plan de déplacements urbains) et d'une analyse menée par le bureau d'étude Interface Transport pour le CERTU sur les réglementations en matière de TMV (GART, 2009 ; CERTU, 2009). Si des éléments de diagnostic ont été avancés (Dablanc L., 1998 ; CERTU, 2007, 2009 ; Dablanc L., 2011 ; Diziain D., Gardrat M., Routhier J-L., 2013 ; Diziain D., 2013) et des préconisations ont vu le jour récemment (ADEME., FNE., 2010 ; Centre d'analyse stratégique, 2012 ; Afilog, 2012), une étude récente et systématisée permettant de faire un état des lieux du traitement politique et de la gestion politique de la logistique urbaine dans les collectivités territoriales françaises faisait défaut. Nous proposons en conséquence de réaliser cette étude et de produire un outil d'appréciation qui permette de juger le positionnement politique d'une ville vis-à-vis du TMV.

---

[118] « (…) *urban freight transport is not a field that is handled to any appreciable extent in any of the cities of the study and the awareness is low.* »(Lindholm M., 2013a, 55)

6.1.1 Villes et politiques publiques du fret urbain en France : différents positionnements

Le référentiel d'appréciation: critères et méthode

Pour comparer plus aisément les villes françaises, nous avons établi un référentiel d'appréciation des positions des villes dans le traitement politique du fret urbain en fonction de huit critères et des degrés d'avancement de chaque collectivité dans la prise en charge de chacun de ces critères (tableau 11).

Le choix des critères est issu d'une revue de littérature internationale sur la gestion politique et gouvernance du fret urbain et les politiques publiques en matière de transport de marchandises en ville –articles, rapports européens ou nationaux, conférences, études de cas, etc. (Diziain D., 2013 ; Stathopoulos A., Valeri E., Marcucci E., 2012 ; Lindholm, M., 2010 ; Centre d'analyse stratégique, 2012 ; Dablanc L., 2009).

- Le critère 1 (document d'urbanisme) s'intéresse à l'inscription de la logistique urbaine dans les outils de planification urbaine que sont les documents d'urbanisme tels le PDU (plan de déplacements urbains), le PLU (plan local d'urbanisme), le PLUi (plan local d'urbanisme intercommunal) ou encore le PCET (plan climat énergie territorial) et d'autres documents d'urbanisme moins importants à toutes les échelles. Il mesure notamment la pénétration des questions de logistique dans le domaine de l'urbanisme et l'équilibre entre actions vis-à-vis du transport de personnes et du transport des marchandises. L'accent est également mis sur la matérialisation des objectifs inscrits dans ces documents en actions concrètes sur le terrain (lien avec le critère 2 expérimentations/actions).
- Le critère 2 (expérimentations/actions) évalue les actions concrètes d'un territoire en faveur de la logistique urbaine, actions pérennes ou ponctuelles. Il peut s'agir de projets locaux, nationaux ou européens, d'ELU de toutes tailles, d'incitations à la mise en place de véhicules électriques, d'actions sur les aires de livraison ou en faveur du report modal, etc. Les projets sont également pris en compte dans le référentiel mais pèsent moins.
- Les critères 3 (compétences) et 4 (personne ressource) évaluent si la compétence logistique urbaine a été identifiée et s'il est possible de valider l'investissement d'au moins une personne sur ce sujet (à temps partiel voire temps complet). Il s'agit également de mesurer si les compétences sont divisées entre plusieurs acteurs ou aux mains d'un seul, si la gestion se fait dans la collaboration des services et niveaux administratifs ou en compétition, si le partage est cohérent et lisible ou incohérent et illisible pour les parties prenantes du TMV.

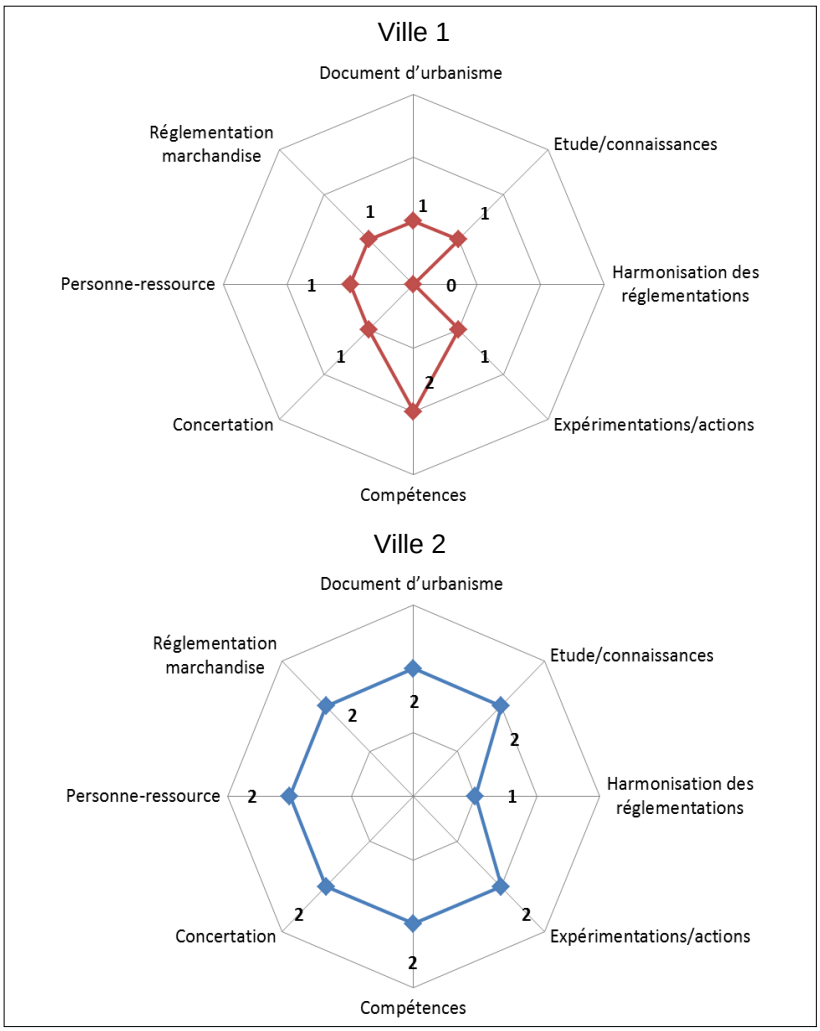
- Le critère 5 (étude/connaissance) recense l'existence d'étude(s) – à toutes les échelles et réalisées par tout type d'acteurs (agents territoriaux, bureaux d'études, observatoire, cluster, consultant indépendant, etc.) – ayant trait aux questions de logistique urbaine, TMV ou encore véhicules utilitaires légers et de toutes connaissances associées ou toutes actions qui permettent d'élever le niveau de connaissance en logistique urbaine. Nous considérons les études sur les PL (poids lourds) et itinéraires PL plus en marge de notre analyse.
- Le critère 6 (concertation) mesure le degré de concertation entre les acteurs institutionnels en charge de la logistique urbaine, les acteurs de la vie économique du territoire et les professionnels de la distribution. Il évalue la nature de la concertation : son niveau d'organisation, le type d'acteurs engagés, la temporalité des échanges et la pérennité de la concertation, les supports utilisés : charte, etc.
- Le critère 7 (réglementation « marchandises en ville ») s'intéresse aux règlementations en matière de circulation et stationnement mis en place par les villes dans le but de gérer les livraisons et le TMV. Il étudie également les effets indirects d'autres actions ayant trait à l'aménagement urbain telles la piétonisation, les actions en faveur des transports en commun, etc.
- Le critère 8 (mise en cohérence des réglementations à petite échelle) mesure les efforts réalisés par les acteurs politiques locaux pour mettre en place une réglementation « marchandises en ville » structurée, claire et cohérente à l'échelle de l'agglomération, par opposition à des mesures ponctuelles dans le temps et dans l'espace et par rapport à des problèmes ciblés, sans réflexion globale sur le TMV.

Chaque critère est noté de 0 (lorsqu'il n'est pas visible dans une collectivité) à 3 (lorsqu'il est réalisé) (à l'exception du critère réglementation marchandise en ville noté de 1 à 3). Le total des huit critères par colonne détermine le seuil permettant de mesurer le positionnement politique vis-à-vis du fret urbain (tableau 11).

Tableau 11- Critères d'appréciation du positionnement politique d'une ville vis-à-vis du fret urbain et seuils des positionnements politiques vis-à-vis du fret urbain

(1) Document d'urbanisme	Pas de mention de la LU dans les documents d'urbanisme. Si mention : déclaration d'intention.	Révision des documents d'urbanisme en tentant d'inclure des actions vis à vis de la LU. Quelques effets concrets. Ou PDU marchandise « vœux pieux ».	PDU marchandise existant. Volonté d'insérer la LU dans le PLUi.	PDU marchandise existant. PLUi avec LU en cours de réalisation ou réalisé.
(2) Expérimentations /actions	Non recensées	Pas d'expérimentations. Possibles projets.	Quelques expérimentations. Projets.	Expérimentations répétées, programmes européens ou nationaux. Projets.
(3) Compétences	Pas de compétences recensées. Le besoin n'existe pas.	Pas de compétences clairement identifiées.	Compétences mal réparties car encore mal identifiées. Recherche de l'équilibre des compétences.	Compétences identifiées et utilisées. Partage des compétences équilibré.
(4) Personne ressource	Pas de personne ressource recensée	Pas de personne ressource recensée ou concurrence entre plusieurs personnes. Connaissance éparpillée.	Plusieurs personnes ressources voire concurrence. Quelques moyens.	Personnes ressources bien identifiées. Collaboration. Le TMV irrigue tous les domaines. Des moyens.
(5) Etude/connaissance	Pas d'étude sur la LU recensée.	Etude(s) sur la LU.	Etude(s) sur la LU. Connaissance éparpillée.	Etude(s) sur la LU. Très bonne connaissance.
(6) Concertation	Pas de concertation Constatée.	Embryon de concertation identifié. Concertation en cours d'élaboration.	Concertation ponctuelle et partielle en voie de pérennisation.	Concertation avancée, organisée, pérennisée. Charte.
(7) Règlementation marchandise en ville	Pas de réglementation marchandises en ville. Se satisfait des mesures en place.	Réflexion en cours, premières mesures ponctuelles.	Réglementation marchandises en ville en cours de structuration.	Réglementation marchandises en ville spécifique et structurée.
(8) Harmonisation des règlementations	Pas de réflexion identifiée.	Mesures localisées. Mais conscience des enjeux. Réflexion	Effort d'harmonisation en cours. Mesures localisées.	Harmonisation des réglementations.
	Positionnement 0	**Positionnement 1**	**Positionnement 2**	**Positionnement 3**
Seuil (somme des critères)	inférieur ou égal à 1	entre 2 et 7	entre 8 et 16	supérieur ou égal à 16 (maximum 24 : profil réalisé)

Le référentiel d'appréciation est un outil dynamique qui permet de rendre compte des avancées et manques de certaines villes dans la gestion du fret urbain pour un critère en particulier. Les graphiques en radars ci-dessous (figure 29) permettent de rendre compte de cette propriété de l'outil d'appréciation.



R. Ducret. 2014

Figure 29- Des positionnements contrastés et des profils différenciés

Les quatre positionnements du référentiel d'appréciation et les résultats pour les dix-neuf villes étudiées

Quatre positionnements des collectivités territoriales vis-à-vis du fret urbain sont définis :

- A la phase initiale, ou positionnement 0, les villes ou agglomérations ne présentent pas d'intérêt identifié pour les questions de logistique urbaine, et ce pour diverses raisons : pas d'externalités négatives, pas de sentiment de blocage de la circulation urbaine, pas de prise de conscience de l'importance du TMV, autres priorités, etc.

- La phase intermédiaire, ou positionnement 1, regroupe des territoires où la logistique urbaine bénéficie d'un intérêt naissant mais dont la gestion en reste encore souvent au stade de déclarations d'intention au sein d'un volet minimum du PDU, sans réelle mise en œuvre ni personne en charge, même si des études, quelques initiatives ponctuelles et des projets peuvent voir le jour. Les compétences sont encore mal circonscrites.
- Les positionnements 2 (deuxième phase intermédiaire) et 3 (phase finale) rassemblent les villes qui se placent dans un mouvement de structuration de leur politique du fret urbain. L'intérêt pour les questions du fret urbain y est marqué. Le TMV y est plus ou moins correctement géré. Des efforts pour une meilleure gestion sont, dans tous les cas, engagés.
  En phase 2, les compétences et ressources restent mal réparties ou identifiées mais existent. La réglementation et la concertation se structurent autour de PDU relativement solides.
  En phase 3, des actions se concrétisent. La concertation est pérenne. Les compétences, bien identifiées, sont bien réparties. L'harmonisation des réglementations est suffisamment avancée ou en cours. Le TMV irrigue plusieurs domaines de la gestion urbaine.

Grâce aux entretiens mais également à une revue de presse et à des rapports et documents d'urbanisme disponibles ou remis par les acteurs, nous avons évalué, pour chacune des dix-neuf villes de notre étude, leur degré d'avancement relatif à chaque critère du référentiel. Les villes sont alors positionnées par rapport aux phases décrites plus haut. Le même travail, quoique moins documenté, a été réalisé pour cent soixante et unes aires urbaines françaises et Paris. Considérant notre panel de dix-neuf villes, 5% sont en phase 3, 22% en positionnement intermédiaire 2, 47% en phase 1 et 26% marquent un désintérêt. Nous estimons actuellement que 72 % des aires urbaines françaises (considérant la ville pôle des aires urbaines) sont en position initiale de désintérêt, 20% en position 1 et 8% en position 2 ou 3 (*nota bene* : le positionnement 3 n'étant pas forcément atteint) (Tableau 12 et figure 30).

Tableau 12- Positionnements politiques vis-à-vis du fret urbain des dix-neuf villes d'étude et cent soixante et unes aires urbaines françaises

	Positionnement 0 **Phase initiale. TMV non prioritaire et non identifié**	**Positionnement 1** **Phase intermédiaire. Intérêt naissant et premières initiatives**	**Positionnement 2** **Phase intermédiaire 2. Politique TMV en cours de structuration**	**Positionnement 3** **Phase finale. Politique TMV structurée**
TOTAL 161 POLES DES AIRES URBAINES + PARIS	72% (117)	20% (32)	8% (13)	
TOTAL 19 VILLES D'ETUDE	26% (5)	47% (9)	22% (4)	5% (1)

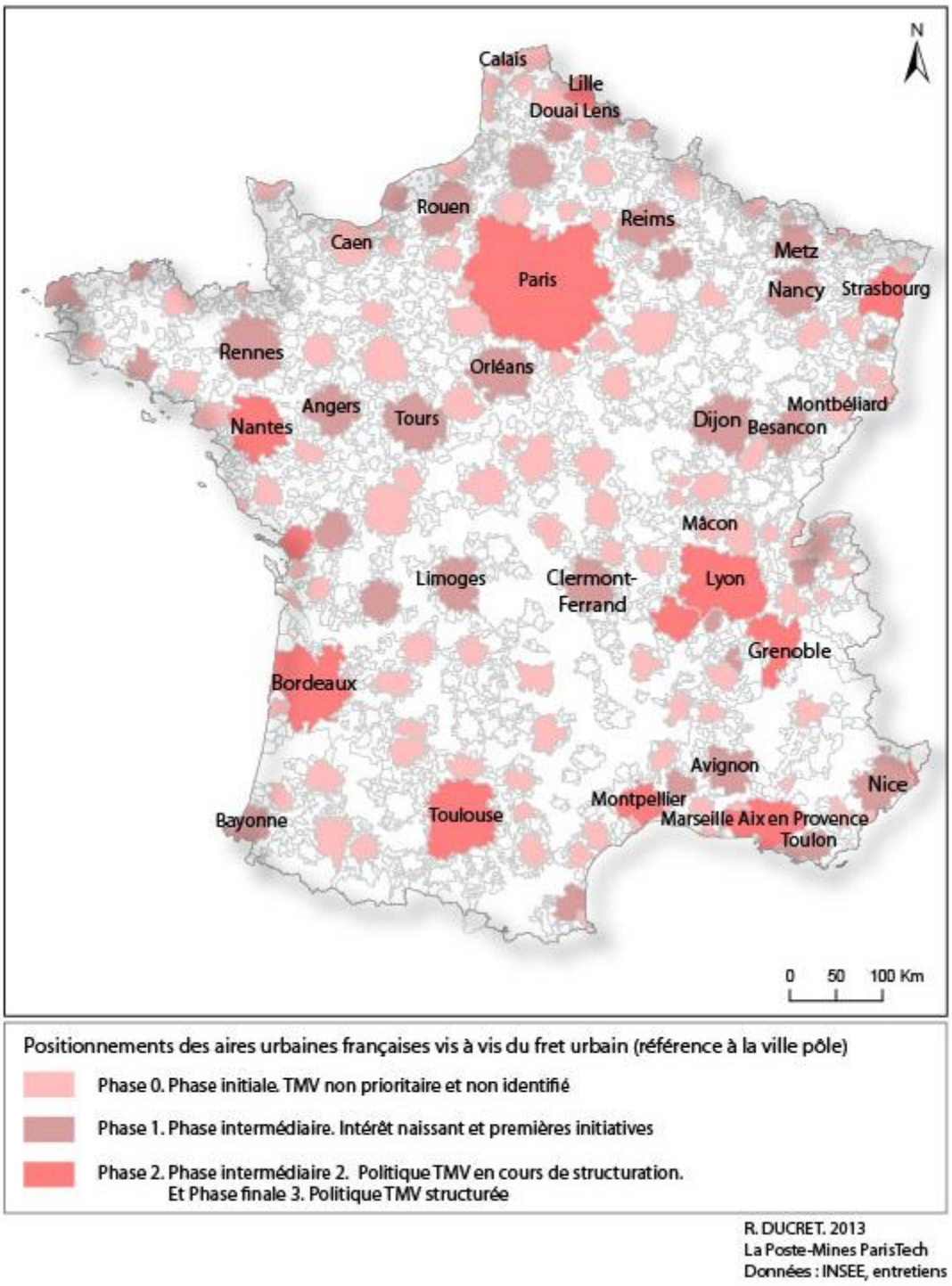


Figure 30- Carte de France des positionnements politiques des aires urbaines vis-à-vis du TMV

Quoique sévère, cette statistique doit être mise en perspective avec la situation à la fin des années 1990 et au début des années 2000 où il n'était possible d'identifier qu'un très faible nombre de villes à l'avant-garde des questions de TMV, pour une proportion bien supérieure de villes en position initiale et alors que le niveau intermédiaire était quasi inexistant (Dablanc L., 1998 ; Commission Européenne, 1999; DRAST, LET, Gerardin Conseil, 2000; Boudouin D., Morel C., 2002).

Cette analyse apporte un regard optimiste sur la situation française en matière de politique du fret urbain. En effet, les entretiens montrent que ce sujet a réellement émergé dans les villes françaises depuis cinq à six ans et que sa prise en charge s'améliore. Les différents états et étapes de la gestion politique du fret urbain dans les villes françaises sont autant de jalons vers une meilleure insertion de la logistique urbaine au portefeuille des collectivités et vers une structuration plus poussée de la politique TMV.

6.1.2 Les facteurs déclencheurs d'une prise en charge des questions de logistique urbaine dans les villes françaises

Comment expliquer les différents positionnements des villes françaises vis-à-vis du fret urbain ?

Grâce à l'analyse des entretiens menés dans les villes d'étude, nous avons observé que la naissance d'un intérêt, ou plus loin, d'une politique vis-à-vis du fret urbain résultent d'un faisceau d'aiguillons, de facteurs, qui font naître une curiosité pour cette activité urbaine, une nécessité de la gérer ou *a contrario* expliquent l'indifférence d'autres villes.

Les facteurs sont multiples, non exclusifs mais clairement déterminés. Le fret urbain y apparaît comme un repoussoir ou un levier d'action dans le cadre de visions ou représentations de la cité : pour une ville plus vivable, durable ou plus compétitive, etc.

La ville, lieu de concentration des hommes, des biens et des flux

Taille de la ville, poids du territoire urbain et niveau de prise en charge politique des questions de logistique urbaine sont liés. Densité et mouvements de marchandises et taille de la ville sont corrélés, comme les travaux du LET l'ont montré voici une quinzaine d'années (Dablanc L., 1998 ; Routhier JL., 2002; Routhier JL., Dufour JG., Patier D., 2006) et comme nous l'avons montré dans le chapitre précédent. Conformément aux mouvements de métropolisation qui s'épanouissent à différentes échelles, les villes sont le lieu privilégié de concentration des commerces et des activités industrielles et commerciales, des services et également des hommes. S'y concentrent alors de nombreux mouvements de marchandises qui rendent plus visible le TMV et ses externalités et entraînent, le cas échéant, sa prise en charge. Congestion et enjeux de partage de la voirie sont aussi proportionnels à ces liens fonctionnels invariants (Routhier JL., 2002).

La gestion politique du TMV est en conséquence proportionnelle à la taille et au poids de la ville. Les métropoles présentent toutes un intérêt pour la logistique urbaine marqué à très marqué (positionnement 2 et 3) et ont entrepris de gérer cette activité (tableau 13). Les grandes villes

françaises où la densité d'habitants et le nombre de mouvements de marchandises par jour sont relativement élevés sont majoritairement en phase intermédiaire et présentent un intérêt naissant pour ces questions (positionnement 1). Les cinq villes ne présentant pas d'intérêt sont parmi les plus petites de notre panel. Ainsi, l'intérêt pour les questions de logistique urbaine décroîtrait avec la taille/le poids de l'aire urbaine.

Le critère taille et densité est relativement pertinent pour les grandes villes et métropoles en position 3 et 2 mais semble moins bien expliquer les villes aux étapes « désintérêt » et « intérêt naissant » (positionnements 0 et 1). En effet, dans le premier groupe nous trouvons des villes peu denses donc moins concernées par des enjeux de congestion ou de partage de l'espace public, mais également des villes moyennes denses (en termes d'habitants et d'activités) comme Lens ou Douai et des grandes villes ou des villes moyennes (Montbéliard, Calais). A l'inverse, les villes de plus faible densité ne sont pas rares à montrer un intérêt naissant (exemples de Niort ou encore Angoulême parmi les cent soixante et unes aires urbaines étudiées). Au cours de nos entretiens, des acteurs ont évoqué des petites villes comme Sainte Maxime ou Boulogne-sur-Mer qui sont très concernées par les livraisons urbaines et n'hésitent pas à réglementer[119].

Les critères de taille, de densité d'habitants et d'activité et, corrélativement, de mouvement de marchandises, bien qu'absolument essentiels à la compréhension du lien entre territoire et logistique urbaine, sont insuffisants pour expliquer l'intérêt différencié des collectivités territoriales pour les questions de fret urbain.

[119] Entretiens mai 2013

Tableau 13- Taille de la ville, densité de population et positionnement politique vis-à-vis du fret urbain

Nom de la ville	Positionnement	Taille de la ville[120]	Densité de population au pôle de l'aire urbaine
Montbéliard	0	Grande	1 700 hab/km²
Mâcon	0	Petite	1 262 hab/km²
Lens	0	Petite	3 062 hab/km² (Lens) 2 515 hab/km² (Douai)
Douai	0	Petite	
Calais	0	Moyenne	2 219 hab/km²
Bayonne	1	Grande	2 067 hab/km²
Angers	1	Grande	3 000 hab/km²
Limoges	1	Grande	1 783 hab/km²
Besançon	1	Grande	1 797 hab/km²
Tours	1	Grande	3 900 hab/km²
Orléans	1	Grande	4 120 hab/km²
Avignon	1	Grande	1 380 hab/km²
Toulon	1	Grande	3 800 hab/km²
Aix en Provence	1	Grande	762 hab/km² (Aix en Provence) 3 535 hab/km² (Marseille)
Marseille	2	Métropole	
Montpellier	2	Grande	4 524 hab/km²
Strasbourg	2	Métropole	3 500hab/km²
Toulouse	2	Métropole	3 721 hab/km²
Lyon	3	Métropole	10 000 hab /km²

Contraintes urbaines et enjeux de partage de l'espace public

Le niveau ressenti et identifié par les acteurs locaux de contraintes et de dysfonctionnements dû au TMV est également fondateur d'une réflexion sur le transport de marchandises en ville.

« La contrainte crée la logistique urbaine », remarque un acteur du territoire à la question des enjeux qui ont éveillé l'intérêt de sa collectivité pour la logistique urbaine[121]. La contrainte est protéiforme. Il peut s'agir du TMV comme contrainte pour les autres activités urbaines ou la vie de la cité ou bien des contraintes pesant sur le fret en ville et le révélant aux yeux des gestionnaires urbains. Dans un premier temps, nous allons traiter de ce dernier angle.

[120] Petite ville (pôle de 5 000 à 20 00 habitants), ville moyenne (pôle de 20 000 à 100 000 habitants), grande ville (pôle de 100 000 à 500 000 habitants), très grande ville- (pour nous « métropole nationale ») (au-delà de 500 000 habitants)((Delpirou A., Dubucs H., Steck J-F, 2010).

[121] Entretien mars 2013

Les aménagements de l'espace urbain – aménagements d'espaces de stationnement, d'aires piétonnes dans le cadre d'actions de pacification du centre-ville, etc. – peuvent se transformer en contraintes au contact du transport de marchandise. Ils rendent cette fonction et ses enjeux visibles.

Les politiques locales en matière de transport de personnes, notamment les actions en faveur du report modal vers le tramway ou le BHNS, qui s'accompagnent d'aménagements de la voirie, peuvent également devenir des contraintes pour le TMV (Angers, Besançon, Tours, Toulouse, etc.). Ce facteur participe de l'influence de l'organisation spatiale d'un territoire sur la distribution urbaine, exposée dans le chapitre précédent.

Ces enjeux sont liés au partage de l'espace public. Il ne s'agit pas, à proprement parler, de conflits d'usages de la voirie et de l'espace public mais essentiellement d'enjeux de partage qui se traduisent par la congestion et l'encombrement de certaines voies à certains horaires, le stationnement illicite de VUL sur la voirie ou des VP sur les aires de livraison, des questions de sécurité du déchargement/chargement des marchandises, etc.

Il ressort de nos entretiens que les villes qui ne présentent pas d'intérêt pour les questions de logistique urbaine sont celles qui n'identifient pas d'enjeux de partage de la voirie ni de conflits mettant aux prises le TMV. Citons l'exemple de Montbéliard où la voiture reste reine, l'accessibilité est très bonne et la congestion minime.

La contrainte qui révèle le TMV peut également être réglementaire. A la faveur d'un PDU, certains territoires vont être amenés à réfléchir plus précisément aux enjeux de logistique urbaine et enclencher la construction d'une politique cohérente. L'élaboration d'un PDU est obligatoire pour les agglomérations françaises de plus de 100 000 habitants. Or, depuis 1996 et la LAURE, le PDU doit contenir un volet marchandise. Ainsi, du fait de l'obligation réglementaire qui pèse sur elles, les plus grandes agglomérations françaises peuvent présenter au premier abord un positionnement plus avancé dans la gestion des questions de logistique urbaine. Plus largement, de nombreuses réglementations locales –itinéraires, réglementations horaires, etc. –peuvent avoir des conséquences directes ou indirectes, désirées ou non, sur l'organisation de la distribution. Les réglementations modifient le regard et rendent visible la distribution aux yeux du public et du politique.

Qualité de ville et de vie et développement économique urbain

Le TMV peut également être, par lui-même, une contrainte qui se révèle aux yeux du politique par les externalités qu'il cause à l'environnement et aux autres activités de la cité.

Parler du lien entre qualité de vie en ville et fret urbain, c'est d'abord souligner le caractère essentiel de la fonction logistique à la vie de la cité et de ses habitants et à l'attractivité urbaine, dont les collectivités sont de plus en plus conscientes, mais également de ses externalités négatives.

Parmi les enjeux les plus prégnants qui conduisent les territoires à s'intéresser à la logistique urbaine, les acteurs politiques rencontrés évoquent les enjeux environnementaux globaux et locaux (rejets de gaz à effets de serre, rejets de polluants locaux et de particules fines) auxquels les villes sont sensibilisées via les réglementations européennes et les engagements nationaux. Etant donné que 15 à 25% des véhicules.kilomètres équivalent véhicule particulier dans une agglomération sont occasionnés par les déplacements de marchandises (les achats de ménages en représentant la moitié), ces enjeux sont prépondérants en ville (CERTU, 2013b). En outre, le transport de marchandises est effectué en poids lourds et véhicules utilitaires légers dont les performances environnementales ne sont pas toujours optimales. Si des efforts et progrès ont été faits pour « dépolluer » le TMV, ils sont encore insuffisants.

Les nuisances sonores, olfactives et visuelles associées à la livraison entraînent également une prise en charge politique locale des questions de transport urbain de marchandises en ce qu'il touche au cadre de vie des citoyens.

Même dans les villes marquant moins d'intérêt pour le TMV, les questions de sécurité, les enjeux environnementaux et les nuisances sont évoqués comme axes de gestion du TMV (itinéraires poids lourds ou produits dangereux visant à éviter les zones d'habitat ou les centres villes).

Certains acteurs institutionnels ont toutefois estimé que la qualité de vie n'était pas réellement un argument propre à les intéresser aux questions de logistique urbaine, l'argument économique étant bien plus fort.

La congestion est à ce titre souvent évoquée par les collectivités rencontrées comme un aiguillon de leur intérêt pour le fret urbain. Un système de distribution des marchandises non efficient ou entraînant une congestion à outrance de la ville peut menacer celle-ci de dysfonctionnement et déboucher sur une diminution de la compétitivité urbaine (Boudouin D., Morel C., 2002). A l'heure où chaque ville lutte pour parvenir au statut de métropole et garantir son attractivité, la gestion du fret urbain peut alors apparaître comme un levier essentiel de compétitivité. La lutte contre la congestion, la proposition de plans de déplacement optimisés pour les livraisons, l'aménagement d'itinéraires de livraison et d'aires de livraison sont alors des moyens d'assurer l'accessibilité et l'attractivité d'une cité. La réalisation de schémas d'implantation des activités logistiques pour traiter les enjeux fonciers du desserrement logistique dans les zones urbaines denses va dans le même sens. Cette logique de compétitivité est lisible dans les stratégies vis-à-vis du

fret urbain de quelques grandes villes françaises (Lyon, Toulouse par exemple) mais arrive rarement parmi les premiers facteurs explicatifs de la naissance d'un intérêt pour la logistique urbaine et, plus loin, d'une politique structurée.

Dans une moindre mesure, le maintien des commerces de proximité ou le développement des centres-villes dans un contexte de crise économique et de développement du e-commerce peuvent amener les élus à prendre conscience des enjeux de distribution urbaine, notamment dans les villes petites et moyennes (exemples de Mâcon ou encore d'Angers dans les villes de notre panel).

Le portage politique et l'équilibre entre politique des transports urbains et TMV

Un autre élément est déterminant dans le niveau de prise en charge politique du fret urbain : il s'agit de la présence d'un élu volontaire et d'un portage politique puissant et soutenu dans le temps. La présence d'un élu moteur, intéressé aux questions du fret urbain, peut en changer son appréhension et faire pénétrer sa gestion dans une dimension plus opérationnelle. C'est le cas à Toulouse où techniciens et élu communautaire marchent main dans la main et également à Orléans, dans une moindre mesure. Un esprit d'ouverture et d'innovation parmi les techniciens et décideurs est également décisif. Enfin, une bonne dotation financière et en ressources humaines est un terreau facilitateur. C'est également pourquoi les collectivités territoriales de taille supérieure, dont le budget est plus élevé, font partie des villes en positionnement 2 et 3.

De même, nous avons constaté, en comparant les différents territoires, qu'une politique en matière de logistique urbaine a plus de chances de voir le jour dans un territoire déjà avancé dans sa gestion du transport de personnes. L'argument d'un rattrapage en matière de transport de personnes est souvent évoqué dans les plus petites communautés d'agglomération pour expliquer les lacunes en matière de fret urbain. Il s'agit ici d'enjeux de priorisation de ces questions à l'agenda politique et des moyens alloués. A ce jeu, le fret urbain reste en retrait par rapport à des actions en faveur du développement des modes de mobilité doux et du report modal. Citons l'exemple de Montbéliard où le TMV n'est pas identifié comme activité urbaine et est éclipsé par les objectifs de rattrapage en matière de transports en commun de personnes. Dans une moindre mesure la situation est similaire à Angers et Avignon où la construction du tramway occupe les politiques. A l'exception notable de quelques métropoles déjà bien avancées dans la gestion du transport urbain de personnes et qui se tournent vers son pendant marchandise (Lyon, Strasbourg, etc.), les villes ont tendance à mener une politique inachevée en matière de mobilité, majoritairement orientée vers les personnes. Elles n'intègrent le TMV ni dans une vision planificatrice de la mobilité au sens large, ni

même dans une vision technicienne (c'est-à-dire lors des travaux sur le profil de voies ou durant l'aménagement d'un nouveau quartier, etc.).

Mais dans le même temps, la politique des transports urbains peut constituer une porte d'entrée pour comprendre les enjeux de partage de la voirie avec les fonctions essentielles de la logistique et du transport et donner lieu aux premières réflexions, études ou projets en matière de fret urbain (Angers, Besançon, Mâcon, etc.) ou à des initiatives qui proposent un partage spatio-temporel différent de la voirie urbaine (Bayonne).

Cette sous-partie a permis de décrire le niveau de prise en charge politique du fret urbain par les acteurs politiques des collectivités territoriales françaises, acteurs essentiels du sous-système actoriel du système urbain. Les niveaux de prise en charge politique sont aiguillonnés par différents facteurs qui recouvrent autant de visions de la ville, durable, attractive, compétitive, vivable, etc. –. Le sous-sytème des représentations agit par ce biais sur la distribution urbaine (figure 16).

Les politiques du fret urbain que nous avons évaluées sont constituées d'actions décidées par la collectivité et issues du dialogue entre les acteurs publics, privés, parapublics, etc. Elles agissent directement sur le sous-système spatial de la ville en modifiant ses aménagements et sa réglementation. Elles influencent alors les activités s'y déployant, dont la distribution de colis.

Pour poursuivre l'étude du lien entre territoire et distribution urbaine, nous allons maintenant traiter en détail de la nature du dialogue et du jeu d'acteurs (6.2) et de l'action publique (6.3) pour comprendre comment ces éléments constitutifs du territoire agissent sur la livraison urbaine.

6.2 Compétence, connaissance et concertation : freins et opportunités de la politique marchandise en ville dans les villes françaises

Pour comprendre l'influence de l'action publique sur le TMV, il faut analyser comment est comprise la logistique urbaine dans les villes françaises, quel type de gestion politique est mis en œuvre à destination de cette activité et de la profession et comment se structurent les relations entre ces acteurs.

6.2.1 L'émiettement des compétences en logistique urbaine dans les territoires urbains

En France, pas moins de six échelons territoriaux possèdent des compétences vis-à-vis du transport de marchandises en ville (tableau 14). Les compétences en logistique urbaine en France peuvent être de différentes natures. Citons la réglementation, l'orientation et la planification qui sont des compétences de droit[122]. Nous pouvons y ajouter des compétences de fait, telles que l'animation de la concertation, le pilotage de projet et la création de connaissance. Elles sont émiettées aux différents échelons territoriaux et partagées entre plusieurs acteurs. Chaque compétence est associée à un ou plusieurs outils qui seront décrits plus tard.

Les acteurs de la gestion du fret urbain et leurs compétences

- Les compétences de l'Etat sur le TMV sont directes et indirectes. L'Etat possède des compétences réglementaires par le biais de son pouvoir législatif (lois et décrets). Le Code de la route, de l'urbanisme, le Code général des Collectivités territoriales, le droit du travail, la fiscalité, etc. proposent un cadre réglementaire national au transport de marchandise en ville (CERTU, 2013b) (établissement d'un volet marchandises dans les PDU (loi LAURE renforcée par la loi SRU), la loi de modernisation de l'action publique et de l'affirmation des métropoles (MAPAM), etc.). Les implications sur le TMV sont multiples du point de vue opérationnel. Cet arsenal imprime sa marque sur les routes empruntées, le type de véhicule utilisé, l'organisation logistique, etc. L'Etat possède également des compétences en matière d'orientation des politiques publiques (exemples des lois Grenelle I et II).
- L'Union européenne, par l'intermédiaire de la Commission européenne, influence également le TMV par des orientations (livres blancs et livres verts) (Commission Européenne, 2007, 2012) et des directives appliquées au droit français relatives à des réglementations (par exemple sur la qualité de l'air) ou encore par des normes (normes EURO pour les véhicules).

A l'échelon local, la compétence en fret urbain n'est pas clairement dévolue à une échelle. Les collectivités territoriales (commune, EPCI, région, département) peuvent la choisir au titre des clauses de compétences générales (Diziain D., Gardrat M., Routhier J-L., 2013). Dans les villes, les agents de la politique du fret urbain sont nombreux et les compétences fragmentées.

- Les régions et départements ont des compétences en matière de logistique urbaine à travers des outils d'orientation tels que les schémas régionaux d'infrastructures de transport et le

[122] Nous entendons ici la disposition acquise de droit par un échelon territorial à effectuer certains actes et qui est opposable.

schéma d'orientation logistique, s'il existe. Ils ont aussi une mission d'animation des différents réseaux.

- Les établissements publics de coopération intercommunaux (EPCI) –communautés de communes, communautés d'agglomération et communautés urbaines, syndicats d'agglomération nouvelle, syndicats de communes et syndicats mixtes –disposent de compétences en matière de planification notamment à travers le schéma de cohérence territorial (SCOT)[123] et le Plan local d'urbanisme intercommunal[124]. Plus récemment, par la loi MAPAM de janvier 2014, les présidents des EPCI (établissement de coopération intercommunale) à fiscalité propre et compétents en matière de voirie se sont vus transférer par les maires des communes membres les pouvoirs de police spéciale en matière de circulation et de stationnement (le pouvoir de police du maire).
- Les autorités organisatrices de mobilité (AOM, ex AOTU[125]), quelle que soit leur forme (communautés d'agglomération ou urbaine, syndicat mixte des transports, syndicat intercommunaux à vocation unique ou mixte), sont titulaires d'une importante compétence de planification du fret urbain par l'élaboration du PDU.
- Les municipalités possèdent des compétences en matière de TMV par l'intermédiaire à la fois des pouvoirs de police du maire en matière de stationnement et circulation, mais également par l'élaboration du PLU. Jusqu'à récemment, cet échelon était le seul à posséder des compétences réglementaires strictes.

Les échelles évoquées sont également des échelles de projet pour des expérimentations ou encore des échelons compétents en matière de concertation.

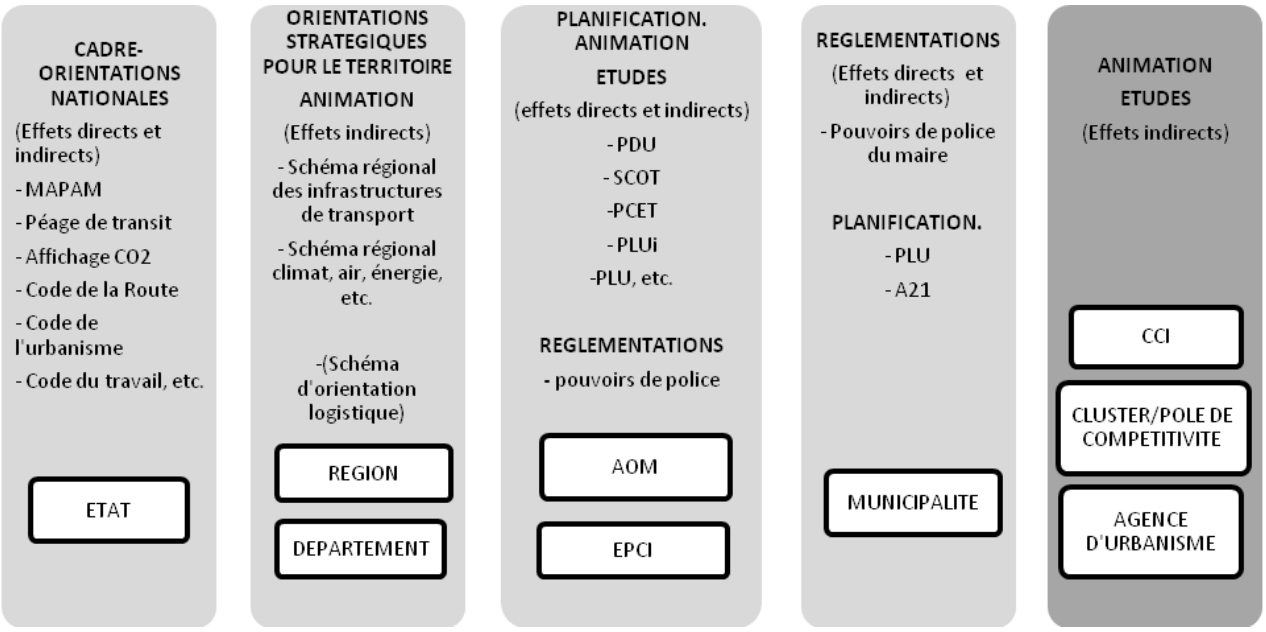
- Des acteurs de la vie économique et industrielle investissent également la gestion du fret urbain, tels les clusters et pôles de compétitivité (Lyon, Marseille), les CCI (Chambre de commerce et d'industrie), les observatoires économiques (Tours) ou conseils de développement économique (Marseille, Angers). Parmi les acteurs de l'aménagement du territoire et de la sphère industrielle, les ports et marchés d'intérêt national nous ont semblé particulièrement actifs aux côtés des acteurs institutionnels. Les acteurs du monde économique et industriel peuvent avoir une légitimité lorsqu'il s'agit de parler aux chargeurs et transporteurs. Ils sont surtout porteurs de compétences en matière d'animation et de

[123] Instauré par la loi Solidarité et Renouvellement Urbain de 2000.
[124] Le PLUi a été proposé dès la loi SRU en 2000. Il est instauré par le principe de transfert de compétences aux communautés d'agglomération et communautés urbaines depuis la promulgation de la loi pour l'accès au logement et un urbanisme renové (ALUR) en mars 2014.
[125] L'AOTU n'existe plus depuis la promulgation de la loi MAPAM. Elle est remplacée par l'autorité organisatrice de la mobilité (AOM).

connaissance (rencontres, colloques, études). Ils sont un puissant vecteur de pédagogie de la profession auprès des élus locaux.

- Enfin, les agences d'urbanisme se saisissent également des enjeux du TMV, quoique timidement. Seules neuf agences d'urbanisme ont accepté de nous rencontrer pour échanger sur ce sujet. La moitié se sont révélées totalement étrangères et ignorantes des questions de fret urbain, la moitié ont présenté un intérêt marqué pouvant aller jusqu'à prendre position comme maître d'ouvrage du PDU et animateur de la concertation pour le volet marchandises (Bayonne, Tours, Besançon). Ces structures peuvent se prévaloir de compétences en matière d'animation et de concertation ou encore en termes de création de connaissance.

Tableau 14- Les acteurs et leurs compétences en matière de transport de marchandises en ville



R. Ducret. 2014

L'émiettement des compétences en logistique urbaine dans les territoires urbains : analyse

Nous avons pu observer dans la pratique l'émiettement des compétences. A Marseille, par exemple, nous avons identifié six acteurs agissant sur les questions de fret urbain. Outre Marseille Provence Méditerranée, la communauté urbaine et la municipalité, qui quoiqu'en retrait dans la réflexion exerce ses compétences en matière réglementaire, nous avons relevé le Cluster PACA Logistique, le Conseil de développement de la communauté urbaine, l'agence d'urbanisme et enfin l'aménageur EuroMéditerranée. Le bureau d'étude Jonction gravite également autour de ces acteurs. De l'aveu des acteurs, s'exerce un véritable émiettement des compétences en logistique urbaine

dans ce territoire qui freine la constitution d'une véritable politique. Cependant, à Lyon, quoique six acteurs aient également été identifiés, le leadership appartient à la communauté urbaine de Lyon, le Grand Lyon, qui fédère les énergies autour de projets bien définis et d'une politique cohérente.

La compétence logistique urbaine n'est pas toujours identifiée au sein de la ville. Dans notre panel, seule la moitié des villes disent avoir clairement identifié la compétence. Les communautés urbaines identifient plus clairement la compétence (la totalité des communautés urbaines du panel est dans ce cas) à la différence des communautés d'agglomération. Taille des villes, compétences des EPCI et visibilité des enjeux se conjuguent pour expliquer ces différences. Les AOM de forme syndicale ont plus de difficulté à identifier la compétence (quatre des huit syndicats de notre panel) que les villes où l'EPCI a gardé la compétence transport. Les explications sont multiples. D'une part, la concentration des outils de planification du fret urbain aux mains de l'EPCI-AOM rend celui-ci plus légitime et visible contrairement à l'éparpillement des compétences entre EPCI et syndicat des transports. Par ailleurs, les syndicats peuvent être des structures plus faibles où s'exerce déjà un phénomène de rattrapage en matière de transport de personnes (Lens, Douai, Calais, Mâcon). Lyon, Bayonne, Toulouse et Tours font exception mais il s'agit de grandes villes et de métropoles où un élu communautaire s'est saisi de la question et où les enjeux de la distribution urbaine sont plus prégnants.

Lorsque la compétence est identifiée, le niveau d'émiettement des compétences le plus visible se situe entre l'échelon intercommunal et l'échelon communal. Il s'explique tout d'abord par la répartition des compétences : réglementaire pour la municipalité, de planification pour l'EPCI[126]. Quoique considérées comme complémentaires, ces compétences ne sont pas encore souvent gérées par un même échelon.

Les situations sont différentes selon les villes, notamment selon qu'il s'agit d'un EPCI jeune ou plus établi, selon la taille de la ville et son histoire politique, selon le lien entre EPCI et AOM ou encore le type de portage politique du fret urbain et le nombre d'acteurs impliqués aux différents échelons territoriaux. Certains territoires donnent à voir des concurrences dont la municipalité sort vainqueur (Montpellier, Avignon). Dans quelques cas, l'établissement intercommunal apparaît comme le seul moteur. Celui-ci est cependant souvent démuni d'outils et doit d'abord convaincre l'élu communal-intercommunal (Besançon, Marseille). Dans d'autres cas, l'EPCI considère la municipalité comme le moteur essentiel de l'action (Bayonne, Tours). Dans certaines situations, le

[126] Lors de nos entretiens entre mars et mai 2013, les changements introduits par la MAPAM et la loi ALUR n'étaient pas encore visibles car les lois n'étaient pas entrées en vigueur.

portage communal est la seule chance d'exhumer les enjeux du fret urbain quand l'EPCI n'a pas l'obligation de réaliser un PDU (Mâcon) ou ne s'y intéresse pas ou peu (Aix en Provence, Limoges).

L'émiettement des compétences peut également se jouer entre l'EPCI et la structure responsable de la gestion des transports urbains, notamment lors de la réalisation du PDU. Lorsque la forme de l'AOM et de l'EPCI coïncident dans des communautés d'agglomération ou communautés urbaines la prise en charge du fret urbain est plus efficace. Les territoires où la prise en charge du TMV est moins avancée ont majoritairement pour AOM un syndicat mixte ou intercommunal des transports (Mâcon, Douai, Lens, Calais). Toutefois, la nature de l'AOM n'est pas le seul facteur explicatif : il faut également penser à la taille de la ville et de l'AOM (synonyme de moyens humains et financiers), à ses compétences et à la volonté politique de l'EPCI, notamment face au transport de personnes.

Au moment de nos entretiens entre mars et mai 2013, seules quelques EPCI ont dépassé la logique communale prééminente, même s'ils agissent toujours avec les outils du maire jugés indispensables. Dans une logique collaborative, l'EPCI peut se placer comme maître d'ouvrage proposant une vision supra-communale du transport de marchandises et la commune comme maître d'œuvre de projets (cas de Toulouse, Lyon, etc.). Quoiqu'il apparaisse difficile de généraliser, il semble que la collaboration entre les niveaux intercommunal et communal soit mise en œuvre de façon plus efficiente dans un EPCI plus ancien dont les compétences sont dès lors plus affirmées face à la municipalité et qui dispose des capacités à s'imposer (Lyon par opposition à Tours et Bayonne). Plus le PDU est ancien, plus cette logique est respectée (et notamment si le volet marchandises est chaque fois renforcé lors des révisions successives). La présence d'un élu communautaire moteur favorise également la collaboration des échelons et des compétences car cette personne cimente les échanges entre les deux niveaux territoriaux (cas de Toulouse et Tours).

L'adoption d'une délibération cadre en logistique urbaine par le conseil communautaire de l'EPCI permet d'inscrire le fret urbain comme une compétence à part entière de l'EPCI (adoptée en 2013 à Lyon, en projet à Strasbourg). Au moment de nos entretiens, cette initiative apparaît comme l'aboutissement du processus de création de l'EPCI comme organe de gestion de la mobilité dans son ensemble en lui attribuant clairement la compétence de gestion du TMV. Elle permet de donner à l'établissement intercommunal le pilotage de la gestion du fret urbain sur un territoire plus vaste et un pas de temps de moyen/long terme. Toutefois, même dans ce nouveau contexte, la communauté d'agglomération est moins bien outillée que la communauté urbaine, notamment en ce qui concerne les compétences obligatoires d'aménagement de l'espace communautaire où, malgré le SCOT et le PDU à sa disposition, elle ne peut décider de réserves foncières, à l'inverse de la communauté

urbaine. Elle peine alors à apparaître comme un échelon avec lequel il faut compter et *a fortiori* qui pourrait jouer seul le rôle de maître d'œuvre de la politique TMV. La situation dépend aussi du choix des compétences optionnelles à la naissance de l'EPCI : un EPCI doté des compétences voirie semblera plus pertinent pour traiter des aires de stationnement pour les VUL de livraison.

Depuis lors, la promulgation de la loi ALUR a introduit plus d'opportunités pour les EPCI vis-à-vis du PLUi et la loi MAPAM a créé le statut d'AOM et transféré, sous conditions, le pouvoir de police du maire aux EPCI, mais les collectivités territoriales amenées à se prononcer à ce sujet lors de nos entretiens sont restées très discrètes sur la façon de se saisir de ces nouvelles dispositions.

Interrogés sur l'échelon pertinent d'une politique du fret urbain, les acteurs du panel sont 20% à considérer que la compétence doit relever strictement de l'échelon municipal, 40% considèrent qu'elle est intercommunale et 40% jugent qu'elle se place dans une collaboration des échelons. Pourtant, la majorité des acteurs considère qu'à l'heure actuelle la politique marchandise en ville se fait à l'échelle de la commune à travers les pouvoirs de police du maire et le plan local d'urbanisme. Mais les grandes communautés urbaines et quelques communautés d'agglomération proposent de choisir l'échelle intercommunale dont les outils (PDU et/ou PLUi), le territoire d'exercice à plus petite échelle et les ressources sont synonymes de mise en cohérence et d'harmonisation des réglementations et garantissent un projet à long terme à une échelle pertinente. Pour un autre acteur interrogé, si on considère que les communautés urbaines et d'agglomération disposent des compétences obligatoires en matière de développement économique, la logistique urbaine devrait leur être automatiquement dévolue. Enfin, pour les petites agglomérations, l'échelon communal peut être, dans un premier temps, le bon levier pour mettre au jour les problèmes et éviter de diluer ces enjeux dans des AOM ou EPCI focalisés sur le transport de personnes. Mais, très vite, mesures ponctuelles et circonscrites dans le temps vont montrer leurs limites et la nécessité d'une vision supra-communale.

Finalement, un partage cohérent des compétences entre les différents acteurs politiques capables d'agir sur la logistique urbaine est délicat à atteindre aujourd'hui. Tous les pouvoirs n'étant pas concentrés aux mains d'une seule entité, la meilleure façon de gérer réside dans la collaboration et la mise en réseau des compétences et des ressources, entre gestion quotidienne au niveau communal et vision supra-communale et organisationnelle à l'échelon intercommunal.

Au vue de l'émiettement des compétences en logistique urbaine et malgré les quelques exemples de recentralisation des compétences et de collaboration des échelons, les politiques publiques françaises en matière de TMV se situent dans une phase transitoire de prise de conscience

des enjeux et de recensement des acteurs et compétences. Des organisations majoritaires prennent lentement forme.

Du point de vue opérationnel, le risque d'un émiettement des compétences est de voir se construire d'un côté, une planification aux mains de l'établissement intercommunal et de l'autre, des projets et réglementations pilotés par la municipalité, déconnectés de fait d'un plan d'ensemble cohérent, d'une vision à long terme et à une échelle pertinente. Cette situation peut conduire à une perte de lisibilité de la politique marchandise en ville pour les professionnels dont l'activité requiert justement une vision à long terme de manière à pouvoir adapter les outils et les *process*.

6.2.2 De trop rares connaissances en logistique urbaine au regard des autres composantes de la mobilité

Outre l'émiettement des compétences en logistique urbaine, nous avons observé que les différents échelons territoriaux peinent à rassembler les aptitudes nécessaires à l'exercice des compétences du fait d'un manque de connaissance du fret urbain, d'une faible sensibilisation à ses enjeux, d'un manque de moyens et d'une faible transversalité de la diffusion des savoirs entre les services techniques locaux. Or, la connaissance est essentielle pour qu'une compétence soit acceptée et devienne une capacité reconnue comme telle par les acteurs ciblés, préalable à tout dialogue efficace.

Un déficit de connaissance qui se comble lentement

De l'aveu de nos interlocuteurs, il existe un réel manque de connaissances sur le TMV dont les collectivités prennent conscience lors de la réalisation du volet marchandise du PDU ou lors de sa révision lorsqu'elles cherchent à proposer des données au-delà des enquêtes de trafics ou cordon ou à éviter de copier-coller le PDU d'une ville « chef de file ». Ils remarquent un manque de données chiffrées spécifiques au TMV –données de trafic, de volumes, de flux– et de données théoriques apportant une compréhension du système logistique urbain.

Toutefois, la situation semble évoluer positivement. Le nombre d'études sur le TMV ou de diagnostics est restreint, quoiqu'en augmentation. En effet, quinze villes de notre panel sur dix-neuf ont mené des études, dans le cadre du diagnostic PDU ou dans le cadre de projets sans diagnostic préalable. Un technicien de Montpellier[127] explique que ces études dressent généralement un

[127] Entretien d'avril 2013

portrait correct de la situation et de l'organisation générale des transports de marchandises, notamment parce qu'elles sont réalisées par des bureaux d'études spécialisés. Il regrette néanmoins que les diagnostics ne soient pas suffisamment ciblés et que parfois « ce soit justement tout ce que nous [savons] faire ».

L'amélioration de la connaissance du TMV est notamment lisible dans les différentes générations de PDU. Au niveau national, plusieurs initiatives participent de ce mouvement depuis vingt ans (Programme National Marchandises en Ville, enquêtes marchandises, travail de pédagogie du CEREMA, colloques, etc.). Les bureaux d'étude sont pour les collectivités les premiers apporteurs de connaissances. Ils portent en cela une certaine responsabilité. Il a été souligné, par plusieurs acteurs, le manque de concurrence entre les structures (deux à trois bureaux se partagent le marché) et le risque d'une reproduction des PDU et des expérimentations.

Même si la connaissance locale en matière de fret urbain a augmenté depuis une dizaine d'années, celle-ci n'a encore qu'insuffisamment percolé auprès des techniciens et chargés d'études des services mobilité ou urbanisme et au-delà parmi les élus. Ni les techniciens, ni les élus porteurs de ces sujets dans leur grande majorité ne sont suffisamment formés aux enjeux de la logistique urbaine, ni correctement renseignés sur les compétences et outils associés en leur possession et la façon de les utiliser. Les questions de TMV s'insèrent plus lentement dans les services techniques que celles liées aux déplacements de personnes. L'absence de formation est également pointée du doigt. Un technicien de Montpellier regrette pareillement le manque d'expérience professionnelle des agents travaillant sur les questions de fret urbain qui peut s'avérer un handicap durant la concertation[128].

Les professionnels de la distribution de colis rencontrés dans les territoires ont ainsi regretté le manque de connaissance et de compétence en logistique urbaine de leurs interlocuteurs institutionnels. Du point de vue des professionnels, si les techniciens et politiques ne comprennent pas le système logistique en ville, il est probable que des décisions moins opérantes soient prises. La connaissance permet le dialogue qui favorise une prise de décisions efficientes (Stathopoulos A., Valeri E., Marcucci E., 2012 ; Lindholm M., 2013a).

Des ressources trop parcimonieuses

Dans les villes où la compétence TMV est circonscrite, il reste difficile d'identifier une personne-ressource. Peu de ressources humaines sont dédiées à la connaissance et à la gestion du

[128] Entretien d'avril 2013

fret urbain dans les services des collectivités territoriales. Si une personne-ressource a été aisément identifiable dans 17 cas sur 19, seules 5 sont dédiées au moins 50% du temps à ces questions et une seule dédiée à temps plein. Les autres interlocuteurs sont dédiés aux questions de mobilité ou de développement économique au sens large. Dans notre panel, les communautés urbaines et plus grandes agglomérations où les enjeux en matière de logistique urbaine sont plus prégnants disposent de ressources humaines dédiées. Ce constat est à rapprocher des compétences déléguées à ces EPCI ainsi qu'à leurs ressources financières et humaines.

Les professionnels ont souligné la difficulté d'identifier le bon interlocuteur pour remonter un problème, une information ou chercher du soutien dans le cadre d'une initiative.

D'autre part, le budget alloué aux expérimentations et autres projets en logistique urbaine est faible. Si aucun chiffre n'a été donné, la difficile situation pécuniaire des collectivités territoriales françaises se traduit globalement par un très faible soutien financier à la logistique urbaine. Les collectivités hésitent en outre à investir leurs subsides dans des CDU et autres ELU à l'efficacité mal démontrée et préfèrent inciter les acteurs privés à supporter seuls cette installation.

Une trop faible transversalité de la connaissance et de la gestion du fret urbain

La connaissance et le traitement du fret urbain dans les collectivités territoriales ne sont pas ou peu transversaux aux différents champs économique, urbanistique, environnemental, de la mobilité. Cette transversalité est aussi absente dans la gestion quotidienne entre les services techniques afférents.

La logistique urbaine nécessite une compréhension de plusieurs domaines qu'une seule personne ne peut maîtriser d'une manière efficace et performante. Seule la concertation entre les services et la gestion trans-services peut pallier cet écueil. Dans les discours, municipalité et EPCI travailleraient en bonne intelligence considérant que compétences et connaissances de part et d'autres se complètent. Or, dans la pratique, la transversalité entre services n'est pas suffisamment aboutie, quoique de plus en plus recherchée, pour autoriser un niveau de connaissance et de sensibilisation équivalent pour tous les agents. Dès lors, la livraison s'envisage « à la débrouille », selon les termes d'un technicien[129].

L'observation du département ou du service où travaillent les agents communaux ou intercommunaux qui instruisent le fret urbain nous renseigne sur cette lacune (tableau 15). La logistique urbaine ressortit majoritairement du niveau réglementaire municipal mais également de la planification des transports en EPCI, ce qui est corroboré par les compétences de ses différents échelons. Une majorité des personnes-ressource est issue du département voirie, circulation,

[129] Entretien d'avril 2013

infrastructure et réglementation des municipalités (36%). Nous retrouvons également des agents des pôles développement économique et commerce, en EPCI et à l'échelon communal. Le pôle planification des transports (chargé de mission PDU, déplacements et mobilité, logistique urbaine et mobilité) est fortement représenté (49% des acteurs rencontrés et 82% des acteurs interviewés travaillant en EPCI). 7% des acteurs interrogés sont spécifiquement attachés à des postes en logistique et logistique urbaine.

Cette répartition témoigne du manque de transversalité du traitement de la logistique urbaine. A l'exception des interlocuteurs aux compétences en logistique urbaine et mobilité traitant à la fois du transport de personnes et des biens et des chargés de mission PDU, les autres départements sont relativement spécialisés. Ceci illustre le cloisonnement des questions de transport en général et de fret urbain en particulier. Pourtant, c'est dans une appréhension transversale des questions de mobilité que résident certaines solutions aux enjeux du TMV.

Tableau 15- Répartition du nombre de personnes-ressource selon leur service de rattachement

Logistique et logistique urbaine	Chargé de mission PDU	Logistique urbaine et mobilité (personnes et marchandises)	Déplacements et mobilité (personnes)	Commerce et développement économique	Réglementation, infrastructure, circulation et voirie
7,1%	21,4%	7,1%	21,4%	7,1%	35,7%

Base : 28 personnes ressource bien identifiées sur 31 entretiens

Alors que le fret urbain est souvent associé à ses externalités négatives environnementales cette caractéristique n'apparaît pas dans le profil des services chargés d'instruire ces questions. Nous remarquons enfin qu'aucune personne issue d'un service urbanisme n'a été identifiée comme personne-ressource lors de nos échanges. Pourtant, nous avons déjà noté que des travaux d'aménagement de voirie, d'aménagement de ZAC (zone d'aménagement concerté) ou d'insertion d'un TCSP sont propices à l'exhumation des enjeux du TMV. Mais les techniciens de l'urbanisme sont rares à poursuivre plus avant le traitement de ces questions. Les agences d'urbanisme restent également en retrait. Dans leur grande majorité, ces structures n'identifient pas de compétence en logistique urbaine et précisent que le transport de personnes reste la priorité de leurs études.

Les villes de notre panel, dans une phase avancée de la gestion du TMV (Lyon, Toulouse, Strasbourg, etc.) essayent de mettre en œuvre une réflexion et gestion transversales entre aménagement, urbanisme, transport, environnement, économie, réglementation, emploi, etc.

Certains arguent de la nécessité de créer un poste de référent logistique urbaine capable de faire le lien entre tous les acteurs, toutes les compétences et connaissances. Mais comme le souligne un technicien d'une municipalité pourtant en avance sur ces questions, ce poste est délicat à obtenir et à porter auprès de l'élu[130].

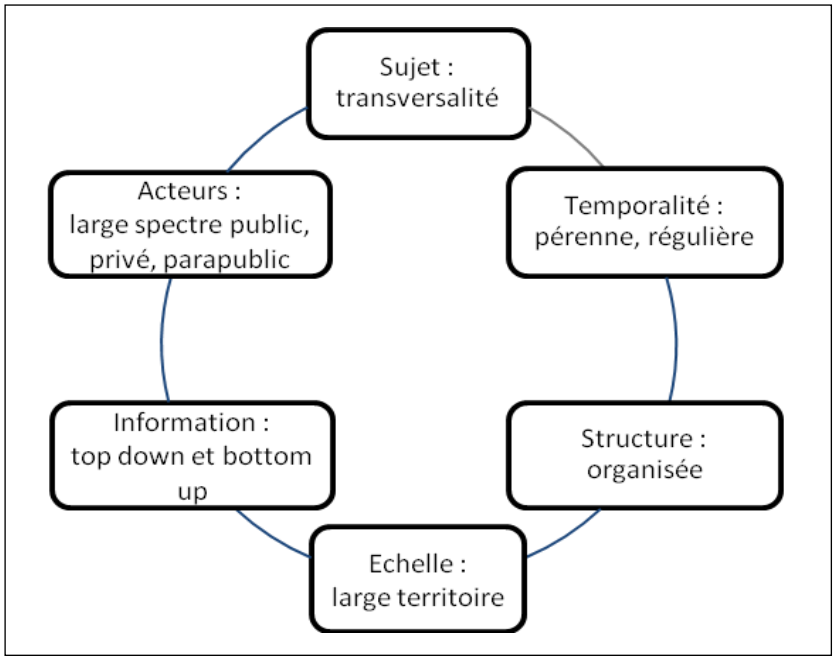
6.2.3 Une concertation encore insuffisante, ponctuelle et peu structurée

La mise en œuvre d'une concertation pérenne et efficace est un passage obligé mais délicat pour de nombreuses villes du panel qui veulent mettre en œuvre une politique vis à vis du TMV.

Un consensus autour de la nécessité de concerter mais un constat d'échec partagé

Pour agir efficacement sur le TMV par des mesures efficientes, bien ciblées, acceptées et respectées par les parties prenantes et en limiter les effets externes inattendus, les acteurs publics doivent comprendre et connaître le système logistique urbain. Comprendre le jeu d'acteurs est également indispensable. C'est-à-dire relever les intérêts divergents et convergents de chaque acteur (le politique, la demande comme l'offre, les citoyens, etc.), leurs contraintes et obligations, leur situation et leurs logiques, les espaces de coopération éventuels. Enfin, anticiper les comportements des acteurs face à différentes mesures et leurs stratégies pour s'y conformer ou encore identifier leurs besoins, permettent d'assurer la réussite d'une politique ou d'une réglementation (Stathopoulos A., Valeri E., Marcucci E., 2012). Parmi les moyens de parvenir à cette compréhension, la communication et la concertation sont essentiels (Lindholm, M., 2010). Par concertation nous entendons une structure de dialogue, d'information et de travail organisée (et non pas uniquement une période d'enquête ou d'entretiens), pérenne (et non pas ponctuelle) et la plus large possible par les acteurs qu'elle rassemble (figure 31). De nombreux auteurs ont montré l'importance de la concertation pour parvenir à construire dans les territoires une politique du fret urbain et également le déficit de concertation dont est victime la logistique urbaine (Patier-Marque, 2002 ; Dablanc L., 2009a ; Lindholm, M., 2010 ; Stathopoulos A., Valeri E., Marcucci E., 2012 ; Diziain D., 2013, etc.).

[130] Entretien d'avril 2013



R. Ducret 2013

Figure 31- Les éléments de la concertation en logistique urbaine

Si la nécessité d'une concertation large et pérenne fait consensus parmi les acteurs institutionnels et professionnels interrogés et est souvent très bien accueillie par les professionnels, tous partagent cependant un certain constat d'échec.

La concertation n'est majoritairement pas encore un réflexe dans les territoires quand il s'agit de logistique urbaine. Malgré des progrès notables ces dernières années et les nombreuses citations au rang d'objectifs dans les PDU, les politiques locales en matière de fret urbain reposent toujours sur un volet concertation insuffisant (figure 32). Parmi les 19 villes étudiées, 26% n'ont pas mis en œuvre de concertation (Montbéliard, Lens, Douai, etc.) et 42% une concertation embryonnaire, c'est-à-dire ont exprimé la volonté, parfois inscrite au PDU, de mener une concertation, ont mené des enquêtes, interviews ou fondé des groupes ponctuels non organisés, souvent restreints par le panel des acteurs rassemblés (Marseille, Angers, Avignon, Limoges, Aix en Provence, etc.). L'absence de concertation n'empêche pas des villes d'agir sur le fret urbain, de manière autoritaire et imprévisible selon les professionnels (Montpellier, Biarritz). Seules 32% proposent une concertation organisée ou en voie de structuration (Lyon, Toulouse, Strasbourg, etc.).

Les concertations les plus structurées ont été observées dans les communautés urbaines des métropoles nationales : 100% des concertations structurées et 50% des concertations en cours de structuration. Les ressources de ces structures mais également les enjeux organisationnels et réglementaires auxquels elles sont confrontées peuvent expliquer cette surreprésentation. Les communautés d'agglomération, qui regroupent des grandes et petites villes et des villes moyennes,

présentent des situations contrastées entre structuration du dialogue et absence total de celui-ci. Globalement leur niveau est moins avancé.

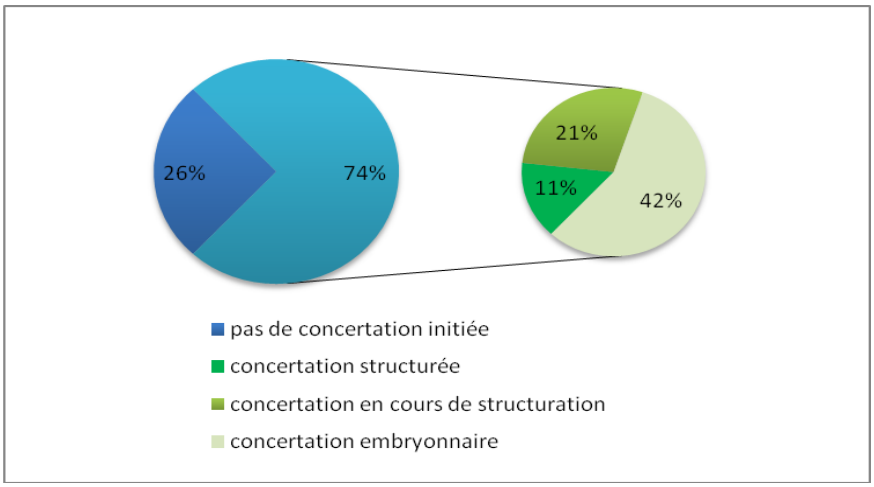


Figure 32- Niveaux de concertation pour le panel des dix-neuf villes d'étude

Source : entretien 2013

Les formes de la concertation en logistique urbaine dans les villes françaises : analyse détaillée

Les formes que revêt la concertation dans les villes françaises de notre panel, leurs structures et leurs natures, sont diverses mais un modèle dominant et vertueux semble se dessiner autour des initiatives de villes chef de file comme Toulouse et Lyon.

La concertation a besoin de temps et de phases successives pour aboutir à une forme structurée et organisée. Les concertations les mieux structurées de notre panel sont nées en 2004 et 2008 (Lyon et Toulouse). Il s'agit en effet d'un travail de longue haleine. La première étape réside dans l'inscription dans le PDU de la volonté de créer une structure de concertation ou simplement de la nécessité d'une concertation. Enquêtes, interviews, entretiens ponctuels dans le cadre d'une commande par un bureau d'étude, réalisation du volet marchandises du PDU ou encore organisation de groupes ponctuels pour instruire une question précise constituent les prémices d'une concertation. Il s'agit plutôt d'une phase de recueil de données et de prise de contact individuel mais elle peut donner lieu à des échanges au long cours qui, dans le cadre de groupes plus larges, deviendront concertation.

Les concertations observées dans le panel sont peu organisées. La concertation dans sa forme la plus aboutie est constituée de groupes de travail réunissant plusieurs acteurs (et plusieurs types d'acteurs) organisés en fonction de thématiques ou d'enjeux identifiés par les pouvoirs publics

(commissions à Lyon, groupes de travail à Toulouse). Dans la grande majorité des cas, la concertation est initiée par l'acteur public (EPCI, AOTU). CCI, région, pôle de compétitivité, cluster, etc. peuvent également en être les instigateurs ou, en collaboration avec le politique, gérer l'animation de groupes (Lyon, Toulouse).

Le type d'acteurs appelés à s'exprimer est encore trop restreint. Or, la composition des acteurs participant à la concertation est très importante puisqu'il faut comprendre l'ensemble des enjeux du système logistique urbain et les intérêts et situations de toutes les parties prenantes de manière à mettre en œuvre des solutions efficientes. Certaines initiatives perdent tout effet car la concertation n'est pas parvenue à toucher les bons interlocuteurs. Un grand nombre d'acteurs politiques locaux pointe la difficulté d'identifier les bons interlocuteurs à convier autour de la table (quand certains s'en satisfont au contraire). Si les grandes entreprises telles Geodis et La Poste sont souvent invitées, de même que les fédérations de transporteurs, de commerçants ou les associations de riverains, en dehors de ces grandes entités, de nombreux chargeurs et transporteurs indépendants ne sont pas détectés par les radars des collectivités locales ou ne peuvent pas se permettre de mener les actions de lobbying que la taille des grandes entreprises permet. Les distributeurs sont également souvent absents, de même que les acteurs de l'immobilier logistique et de la logistique. Les grands aménageurs du territoire (ports ou MIN) sont assez bien identifiés. La concertation doit être ouverte à tout acteur présentant de l'intérêt pour la logistique urbaine, et non pas circonscrite.

Une certaine publicité à travers différents réseaux professionnels et institutionnels peut aider la concertation à prendre de l'ampleur. Dans chaque territoire, les professionnels expliquent avoir des difficultés à identifier la concertation, même dans les villes où elle est bien structurée comme à Lyon. Ils regrettent dans leur grande majorité de n'être pas assez concertés notamment lors de la réalisation du PDU ou dans le choix des réglementations qui vont ensuite avoir des conséquences sur leur quotidien. Globalement, les professionnels ont l'impression d'être oubliés.

Dans les villes de notre panel, la concertation, lorsqu'elle est proposée, est encore trop peu pérenne. Une concertation structurée doit être pérennisée sur le temps long et selon un calendrier relativement régulier de manière à fédérer les acteurs sur le long terme, à favoriser la connaissance des parties prenantes mais également pour faire avancer les dossiers et donner une cohérence à la politique pour les professionnels. L'identification de temps de l'action différents entre public et privé peut renforcer la réticence des collectivités à lancer une large concertation.

La nature des concertations mises en œuvre dans les villes françaises de notre panel est diverse mais par trop informative et pas assez participative. La concertation est même parfois de ce fait caractérisée comme « oppressante »[131]. Dans le cas d'une concertation dit informative, la réunion se déroule selon une logique *top down* où les animateurs apportent majoritairement des informations aux acteurs professionnels sans véritablement les concerter[132]. Dans le cas de groupes de travail thématiques ou ateliers spécialisés (Lyon, Toulouse), se fait jour une double logique *top down* et *bottom up*[133]. Outre l'information réglementaire descendante, les animateurs favorisent une remontée d'informations du terrain et des connaissances du système logistique urbain avant de co-construire des solutions/projets adéquats. Des gradations sont visibles entre ces deux formes. Le sentiment actuellement dominant parmi les professionnels interrogés est que la concertation descendante est majoritaire.

Dans sa forme finale la plus aboutie, la concertation se doit d'être transversale et d'aborder le fret urbain sous les angles fonctionnel, environnemental, urbanistique, réglementaire, etc., ce qui est peu souvent le cas actuellement. Nous avons identifié des concertations partielles. Par exemple, des groupes orientés autour des seules problématiques des commerces de centre-ville (Angers).

Certaines collectivités ont imaginé un nouvel outil pour favoriser la concertation et l'action. Il s'agit des chartes de principes et/ou de projets. Paris a ouvert la voie en 2006 et depuis, les initiatives se développent. Dans notre panel, deux villes proposent ce type d'initiatives et donnent à voir deux types de chartes (Orléans et Toulouse). La première est une charte de bonnes pratiques qui s'adresse à un panel d'acteurs restreint : les commerçants du centre-ville sont les premiers ciblés et les transporteurs indirectement. Elle ne cible pas spécifiquement les livraisons mais y consacre un chapitre pour engager les parties prenantes de la livraison urbaine à rouler en véhicule électrique. Les réglementations horaires et exemptions pour les véhicules électriques sont rappelées. Aucun engagement formel n'y figure. Le second exemple est une charte d'engagements de trois parties signataires (la mairie, les commerçants et les transporteurs) où est rappelée la réglementation mais également les engagements de chacun vis-à-vis de celle-ci et pour la mise en œuvre d'expérimentations (livraison de nuit, mutualisation, etc.). La filiation avec le PDU est soulignée et permet une mise en cohérence des outils. La charte peut stabiliser la politique du TMV à long terme et apporter la visibilité nécessaire aux professionnels. Elle semble à même de favoriser le dialogue si lui est adjoint un espace de communication et d'échange. La forme de la charte, le périmètre

[131] Entretien mars 2013
[132] Entretiens mars-mai 2013
[133] Entretiens mars et mai 2013

d'action, les acteurs signataires, les moyens associés et la portée entre information, prescription et engagement, entre charte de principes et d'information et charte de projets plus opérationnels devront être analysés dans le futur pour comprendre comment cet outil peut apporter une valeur ajoutée à la politique du TMV.

Même si des opportunités sont visibles – accord sur la nécessité de mettre en place une concertation, d'harmoniser les réglementations et de traiter du fret urbain de manière transversale –, de nombreux freins entravent encore l'émergence de politiques locales du fret urbain complètes et cohérentes : manque de connaissances, de ressources et émiettement des compétences.

Or, la nature du dialogue entre les acteurs de la distribution urbaine et les acteurs institutionnels du territoire et la qualité de la connaissance de la logistique urbaine par les décideurs publics influencent les décisions prises par ces derniers pour organiser le sous-système spatial de la ville. Finalement, l'organisation spatiale et les stratégies de la distribution urbaine de colis s'en trouvent modifiées et questionnées également.

Les professionnels ne sont pas sans saisir les effets des décisions politiques locales sur le quotidien de leur métier. C'est pourquoi ils développent un dialogue avec les collectivités territoriales voire des actions de lobbying.

Dans un contexte de méconnaissance de la logistique urbaine, les décisions des acteurs peuvent se révéler miraculeuses ou désastreuses pour le fret urbain. Des effets pervers, voire contreproductifs, d'expérimentations ou de réglementations peu concertées ou ayant fait l'économie d'un diagnostic du territoire, de l'organisation logistique et du jeu d'acteurs ne sont pas rares (OCDE, 2003 ; Macário R., Galelo A., Martins P.M., 2008 ; Macharis C., Melo S., 2011 ; Lindholm M., 2013a ; Diziain D., Gardrat M., Routhier J-L., 2013).

6.3. Les outils de la politique marchandise dans les villes françaises et leurs effets sur la distribution urbaine

Les décisions des acteurs institutionnels (espace institutionnalisé) sur l'espace anthropisé (réglementations, Codes, etc.) et les actions en matière d'aménagements ou de planification sur l'espace géographique de la ville influencent la distribution urbaine. Ce sont ces liens que nous allons maintenant étudier.

La forme des outils de gestion du fret est relativement fixe depuis une vingtaine d'années et leur prise en main évolue positivement. Outils de planification, réglementaires et autres expérimentations et projets concrets sont autant d'outils à disposition.

Avec cet arsenal, les villes peuvent correctement agir sur le fret urbain si elles s'en donnent les moyens. Cependant, à quelques exceptions près, il n'est pas possible de parler de politique du fret urbain mais plutôt d'actions éparses, de mesures ponctuelles peu cohérentes, manquant d'une appréhension globale des enjeux du TMV dans une vision systémique de la ville et de la mobilité. La méconnaissance des leviers à disposition est l'un des freins au développement d'une politique cohérente du fret urbain dans les collectivités. Ces outils sont en outre souvent mal utilisés, c'est-à-dire sans concertation, sans vision globale, de telle sorte qu'ils génèrent des effets pervers pour les acteurs de la distribution.

Pour les professionnels de la distribution, vues de l'extérieur, la plupart des politiques vis-à-vis du TMV répondent à des logiques de réaction ou d'opportunité et ne semblent pas cohérentes sur le temps long, ni issues d'une volonté politique marquée.

6.3.1 Les outils de planification : des effets concrets sur l'organisation logistique de la distribution urbaine

Les outils de planification à disposition des acteurs locaux

Les outils de planification à disposition des collectivités sont peu nombreux mais déjà efficients dans leur forme actuelle, dès lors qu'ils sont (bien) utilisés (tableau 16).

- Le SCOT, à l'échelle de l'intercommunalité ou d'un groupe d'intercommunalités, peut mentionner des enjeux de fret urbain mais le plus souvent, il s'agit des enjeux liés aux poids lourds, au report modal ou à l'implantation de plates-formes logistiques, c'est-à-dire à petite échelle.

Tableau 16- Les outils de planification pour la gestion du fret urbain dans les villes françaises

Documents de planification encadrés par l'Etat	Documents à vocation environnementale encadrés par l'Etat	Des outils nouveaux
Schéma de cohérence territorial (SCOT)	Plan Climat Energie Territorial	Le plan de déplacement marchandises
Plan de déplacement urbain (PDU)	Agenda 21	Schéma directeur de la logistique (urbaine)
Plan local d'urbanisme / Plan local d'urbanisme intercommunal (PLU/ PLUi)	Plan de prévention sur la qualité de l'air, etc.	Charte de principes ou de projets

- Le PDU est le premier outil de planification bien connu des collectivités. Il permet de gérer les déplacements de personnes et la mobilité dans son ensemble. Le PDU vise à développer les transports collectifs et les modes de transport propres, à organiser la circulation, le stationnement et à aménager l'espace public. Il doit également contenir un volet marchandises dont le but est notamment la réduction de l'impact du transport et de la livraison des marchandises sur la circulation et sur l'environnement et son organisation[134].

Parmi les pistes les plus souvent évoquées dans le PDU se trouvent la réalisation d'un diagnostic du TMV, la mise en œuvre d'une concertation, l'examen des aires de livraison et le diagnostic des mesures réglementaires visant le TMV, des réflexions autour de la mutualisation, des actions en faveur de véhicules de livraison vertueux, la mise en cohérence des réglementations à l'échelle de l'EPCI, etc. Toutefois, traduire des objectifs en actions concrètes est difficile pour les collectivités dont l'absence de pouvoir prescriptif cantonne souvent les fiches actions et objectifs en déclarations d'intentions. En 2009, le GART constatait que seules 25% des actions marchandises prévues dans 144 PDU avaient été réalisés (ADEME., FNE., 2010 : 40). L'analyse des différentes générations de PDU tout au long des révisions permet pourtant de constater l'effort des collectivités pour proposer des objectifs opérationnels et réalisables.

Malgré des progrès dans l'utilisation du PDU, qui s'expliquent notamment par les révisions obligatoires, la publicité faite au TMV et l'obligation de trouver de nouveaux leviers pour améliorer la qualité environnementale des villes, il reste un outil « sous-utilisé » par les collectivités françaises pour gérer la logistique urbaine (Diziain D., Gardrat M., Routhier J-L., 2013). Dix-huit villes de notre panel sont dans l'obligation de réaliser un PDU. Si 66% des villes du panel donnent à lire des PDU plus ou moins avancés (et réalisables) en matière de TMV, souvent documentés par des bureaux d'étude, 22% des villes proposent des PDU faibles sur la question et 12% des PDU sans mention de la logistique urbaine. Le volet marchandises peut être refusé ou fortement élagué lors du vote d'acceptation du PDU par les organes communautaires. Le fossé entre techniciens et politiques explique parfois la faible prise en charge du TMV dans certaines villes et il faut attendre plusieurs années pour que le travail du technicien soit entendu (Angers, Toulon, Limoges, etc.). La prise en compte de la logistique dans le PDU n'est pas encore aussi systématique que d'autres sujets ayant trait aux déplacements de personnes.

[134] Le volet marchandise a été instauré en 1996 par la loi LAURE. La loi SRU de 2000 puis loi d'engagement national pour l'environnement ou « Grenelle II » du 12 juillet 2010 ont depuis confirmé ces dispositions.

- Le PLU, dont la réalisation est confiée à la commune et le PLUi réalisé par l'intercommunalité sont aussi des leviers d'action essentiels mais moins bien connus. Il s'agit d'outils de planification doublés d'outils réglementaires.

Par son article 12 relatif aux aires de stationnement qui permet de définir un « ratio logistique » sur des emprises privées selon la surface de vente du bâtiment, par le zonage, par sa capacité à imposer des surfaces de stockage minimum pour les commerces et à revoir la hauteur sous plafond des rez-de-chaussée pour permettre une mutation fonctionnelle ou encore grâce aux OAP (orientations d'aménagement et de programmation) qui permettent notamment la préemption de terrains pour la logistique, le PLU est un outil de gestion concrète du fret urbain. Peu de municipalités rencontrées durant nos entretiens ont évoqué cet outil pour gérer le TMV.

Le PLUi dont la compétence revient aux EPCI sur transfert volontaire des communes de la compétence PLU, pourrait devenir un outil essentiel de la gestion du fret urbain. Il tient lieu de PDU (si l'EPCI est AOM) et PLH (plan local de l'habitat) et dispose des outils d'intervention reconnus dans ces plans ainsi que de ceux propres à tout PLU. Les OAP du PLUi, plus prescriptives que celles du PDU, pourraient permettre d'intégrer plus fortement urbanisme et logistique urbaine. Les métropoles et grandes villes semblent davantage intéressées par l'utilisation de cet outil du point de vue du fret urbain. Quelques EPCI rencontrés réfléchissent à utiliser le PLUi pour construire une politique du fret urbain cohérente par l'échelle, le pas de temps et les outils choisis (Lyon, Strasbourg, Toulouse, etc.). Cependant, comme le PLUi tient lieu de PDU, il existe un risque de dilution de la logistique urbaine. L'exemple du projet de PLUi strasbourgeois est à ce titre parlant : le PDU contenait une quarantaine d'actions vis-à-vis du transport dont une quinzaine sur le TMV quand le PLUi propose 19 actions en faveur du transport et seulement 2 vis-à-vis du TMV.

Parmi les nouveaux outils de planification « inventés » par les collectivités territoriales, citons le schéma logistique et le plan de déplacement marchandises. Ces outils ne sont pas entérinés par la loi. La portée prescriptive de chacun de ces outils est donc nulle ou quasi nulle.

Le plan de déplacement marchandises, simple projet de la ville de Toulouse en 2013, est conçu comme un guide pour les urbanistes. Il pourrait contenir la position des CDU et les itinéraires marchandises vers le centre-ville.

Deux villes du panel envisagent la réalisation de schéma logistique sur un territoire plus large que celui du PDU. Ce chaînon manquant entre le SCOT et le PDU, est un outil de mise en cohérence des itinéraires, des implantations logistiques et des réglementations (Marseille, Tours)

Le plan climat énergie territorial, le plan de prévention de l'air ou encore les chartes pour l'environnement ou les agendas 21 peuvent permettre d'agir sur le TMV par le biais d'objectifs et de

mesures liées à l'environnement. Toutefois ces outils sont moins utilisés pour traiter du fret urbain. Six villes du panel sur dix-neuf inscrivent clairement la logistique urbaine dans les fiches actions du PCET. Il s'agit de métropoles et grandes villes concernées par les niveaux élevés de particules et polluants locaux souvent associés aux externalités négatives du TMV (Angers, Toulouse, Avignon, Tours, etc.). Deux villes font clairement mention du fret urbain dans l'Agenda 21 (Orléans, Bayonne). Ces documents s'inspirent souvent du PDU, dans un effort de mise en conformité, et n'apportent pas de grandes différences avec celui-ci. Pourtant ils nous renseignent sur une intégration récente et grandissante du TMV dans les documents d'urbanisme de toutes natures.

Planification du fret urbain : des effets à moyen terme sur l'organisation logistique de la distribution urbaine

La planification a des effets concrets sur le fret urbain en matière de foncier. Les PLU (et Plan de déplacements marchandises), voire les SCOT, peuvent identifier des espaces à fort potentiel logistique et protéger par un zonage ces espaces de manière à ne pas en modifier la fonction première au profit d'une zone commerciale ou résidentielle. Des actions sur le coût accompagnent éventuellement ces initiatives. Tout en jugulant le phénomène de desserrement logistique, elles permettent de réintroduire la logistique au cœur des villes et de rendre durable le maillon terminal de la livraison. Les grandes villes de notre panel, Lyon, Marseille et Strasbourg, en sont de bons exemples car les enjeux de maîtrise du développement urbain couplés à des enjeux économiques y sont prégnants. Strasbourg a préempté des espaces logistiques au marché-gare positionné à 3km au Nord du centre-ville et prévoit de réitérer cette action par une OAP dans le futur PLUi. A Marseille, la communauté urbaine, par la révision de son PDU, a identifié des espaces d'accueil logistique à Arenc et au Parc des Aiguilles sur un axe stratégique pour la logistique. Elle ne prévoit cependant pas de zonage ou préemption : le PDU a juste une portée indicative.

Outre l'identification et la sanctuarisation d'espaces logistiques, les outils de planification peuvent s'intéresser directement à l'écosystème logistique : la qualité des infrastructures logistiques (âge et état des plates-formes), l'accessibilité et les itinéraires, les modes de transport utilisés. Ainsi, la ville de Lyon mène une réflexion sur le recyclage des sites logistiques bâtis dans le cadre du PLUi quand Toulouse réfléchit à une typologie de CDU de toutes tailles, répartis efficacement sur son territoire. Ces actions de planification des implantations logistiques, si elles s'intègrent dans une compréhension globale des zones à livrer et des réseaux de transport, peuvent être des opportunités pour les professionnels.

En matière d'infrastructure de transport, les plans peuvent favoriser le report modal en signalant plus clairement, en amont d'un projet de transport ou aux titres des projets futurs, le partage d'une infrastructure avec des flux de marchandises. Aucune ville de notre panel, quelle que soit sa taille ou la structure de l'EPCI, n'a pensé aux marchandises lors de la réalisation du tramway. Dans son PDU en cours de révision, la communauté urbaine de Lyon entend évoquer la circulation dans les couloirs de bus pour les VUL de livraison.

Au titre de l'accessibilité, la planification peut s'envisager comme la définition d'itinéraires marchandises inscrits dans un plan de déplacement marchandise (projet de Toulouse) où le niveau de contraintes pour les professionnels de la distribution peut s'avérer relativement élevé ou au contraire faciliter les livraisons par des itinéraires peu congestionnés et adaptés.

Enfin, la planification des projets d'aménagements immobiliers peut également avoir des conséquences sur la livraison finale. L'oubli d'aires de livraison ou d'espaces logistiques dans un nouveau quartier, leur nombre insuffisant, le mauvais dimensionnement d'un accès livraison ou de l'espace de livraison sont autant d'écueils que le ratio logistique de l'article 12 du PLU ou une OAP bien pensée peuvent éviter (Strasbourg, Lyon).

6.3.2 Les outils réglementaires : entre catalyseur de l'innovation et effets contre-productifs sur la distribution urbaine

Les outils réglementaires à disposition des acteurs locaux

Les collectivités territoriales ont à leur disposition de nombreux outils réglementaires, anciens et nouveaux, en matière de stationnement et de circulation (tableau 17).

- S'agissant de l'arrêt et du stationnement, les aires de livraison sont un outil bien connu des collectivités et souvent utilisé pour gérer les livraisons (68% des villes du panel). Cet outil ressortit à la fois du Code général des collectivités et des pouvoirs de police du maire, car si l'arrêt sur une aire de livraison est autorisé par le Code de la route, le stationnement en revanche est passible d'une amende. En effet, depuis la loi SRU de 2000, ce dernier autorise la réalisation d'aires de livraison réservées à « l'arrêt des véhicules effectuant un chargement ou déchargement de marchandises ». Le dimensionnement des aires de livraison, leur répartition, localisation et leur contrôle sont des sujets de mieux en mieux maîtrisés par les techniciens des collectivités. Les normes en matière de dimensionnement sont mieux connues notamment grâce à l'effort de pédagogie du CERTU (CERTU, 2013a).

Tableau 17- Les outils réglementaires pour la gestion du fret urbain dans les villes françaises

Circulation	Stationnement
Réglementation horaire en fonction du tonnage, de la surface, de la hauteur, de la longueur, de la largeur du véhicule, de normes environnementales	Aires de livraison
Réglementation de la vitesse	Disque de livraison
Réglementation du sens de circulation	Zone de stationnement poids lourds

Le disque de livraison, qui a fait son apparition en 2006 à Paris, essaime dans les autres villes françaises. Il permet aux villes de limiter l'arrêt des véhicules de livraison à une certaine durée (15, 20 ou 30 minutes –durée maximum légale autorisée) et dans le même temps identifie, de façon tangible, les véhicules de livraison (et autres activités urbaines). Les villes l'utilisent pour favoriser la rotation des aires de livraison et diminuer la congestion. 26% des villes de notre panel l'ont déjà mis en place (Lyon, Toulouse, Orléans, Angers, Avignon) et trois autres villes ont évoqué très sérieusement cette idée : la diffusion de cet outil ne fait que commencer. Il s'agit en effet d'une mesure relativement simple à appliquer (distribution d'un disque de livraison pour les professionnels ciblés) et qui peut également faciliter le contrôle. Pour l'instant, métropoles et grandes villes l'utilisent préférentiellement. Les villes au centre contraint sont plus enclines à mettre en œuvre cette réglementation du fait d'un réseau viaire étroit et d'enjeux de congestion encore prégnants.

Deux villes proposent un partage des aires de livraison entre véhicules particuliers et VUL selon les horaires de la journée (Strasbourg, Tours). Depuis le 1er décembre 2010, une nouvelle réglementation du Code de la route relative au stationnement sur les zones de livraison est applicable, qui distingue deux types de zones de livraison avec deux marquages différents : les zones de livraison dites « sanctuarisées » et les zones dites « partagées ». Les municipalités peuvent autoriser le stationnement des véhicules particuliers selon une plage horaire (CERTU, 2013a).

- En matière de circulation, il existe deux leviers d'action, ayant plus ou moins de conséquences sur le TMV : la réglementation par l'horaire et la réglementation par la vitesse. Les types peuvent être combinés. Ces mesures sont prises par le maire en vertu de son pouvoir de police.

La réglementation horaire permet aux collectivités locales de décider des heures autorisées pour la circulation et la livraison dans une zone précise. 95% des villes du panel en sont dotées. Elle se décline en fonction de critères de poids (tonnage), qui est critère le plus utilisé (68% des villes du panel), ou de surface du véhicule de livraison (critère décliné en longueur, largeur, hauteur et surface) (figure 33). Une même ville multiplie parfois les critères selon les zones de la ville ou le but recherché. Récemment sont apparus des critères environnementaux ciblant le type de motorisation

ou la norme Euro du VUL (Montpellier, Toulouse, Orléans, etc.). Le critère environnemental est souvent couplé à la surface et à l'emport du VUL (Toulouse, Tours). Il a séduit 26% des villes de notre panel et plusieurs y réfléchissent pour le futur mais il pose également des questions de contrôle. Le critère de la surface fait consensus chez les professionnels, qui proposent la norme pompier (29m²), car il clarifie la réglementation et autorise un grand nombre de véhicule sans avoir pour conséquence une réduction de l'emport et une augmentation du nombre de véhicules, mais les collectivités sont lentes à le choisir (21% des villes du panel). Deux villes du panel (Lyon et Orléans) utilisent un critère de surface mais seul Lyon a choisi la norme pompier. Le paramètre environnemental peut s'accompagner d'actions de discrimination positive en faveur des transporteurs « vertueux » (dont la définition reste personnelle à chaque ville) leur procurant un avantage concurrentiel sur les réglementations horaire et de zonage. Douze villes de notre panel ont déjà mis en place ce type d'action vis-à-vis des professionnels ou l'envisagent.

Le zonage matérialise, par des bornes ou des barrières (ou tout autre mobilier urbain) assorties de panneaux de signalisation, une zone dans laquelle les livraisons doivent se faire sous conditions.

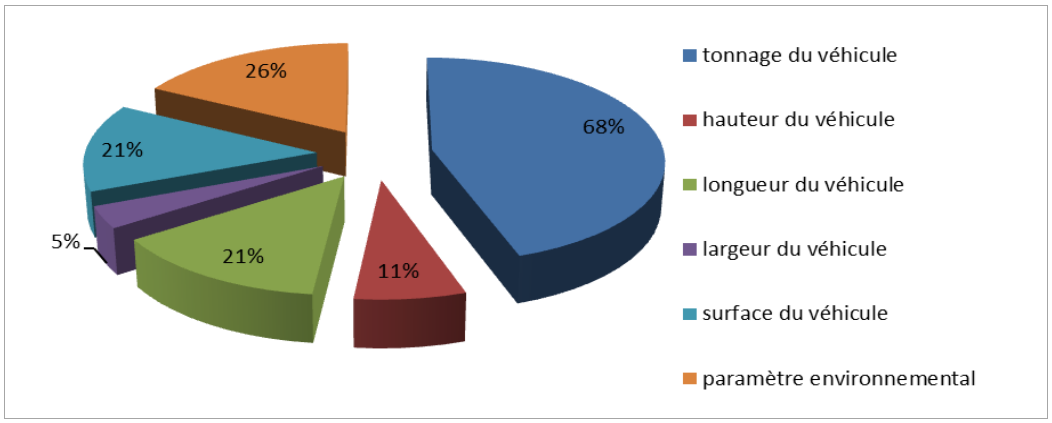


Figure 33- Critères utilisés par les villes du panel s'agissant de la réglementation horaire et du zonage
Source : entretiens, 2013
Nota Bene : le total excède 100% car une ville peut utiliser un ou plusieurs critères.

Les mesures relatives à la vitesse qui font référence aux zones limitées à 20 km/h ou 30 km/h et celles relatives au sens de déplacement sont utilisées dans 74% des cas étudiés. Elles s'adressent prioritairement aux véhicules particuliers mais ont un impact sur la circulation du véhicule utilitaire.

Les réglementations horaire-borne et vitesse se sont fortement développées ces dernières années à la faveur de l'augmentation du nombre d'initiatives pour apaiser les centres-villes et rendre attractifs les linéaires commerciaux des villes de toutes tailles. Les centres-villes sanctuarisés par des

« plateaux piétonniers » bornés ou les zones historiques au réseau viaire contraint sont les premiers à utiliser ces réglementations horaire-borne et vitesse (Toulouse, Bayonne, Angers, Orléans, etc.). Les villes dont le centre-ville historique et patrimonial fait l'objet d'une valorisation mettent en œuvre une série de mesures plus nombreuses (Bayonne, Montpellier, Lyon, Aix en Provence, Avignon, etc.). Elles plébiscitent donc les critères de surface ou de largeur du véhicule (en lien avec les contraintes viaires) ou les paramètres environnementaux assortis de mesures dérogatoires favorisant les petits véhicules de distribution (lien avec la politique de patrimonialisation de l'espace urbain) (Orléans, Tours, Montpellier, Toulouse). Citons Angers Cœur de Ville. A Angers, depuis 2011, un plateau piétonnier borné a été aménagé, une nouvelle règlementation du centre-ville a été mise en œuvre pour un accès sécurisé des habitants et des professionnels, l'arrêt est réglementé par un disque et la vitesse est limitée à 30km/h dans certaines rues adjacentes. La réglementation en matière de circulation interdit les véhicules de plus de 7,5 t, limite la longueur des véhicules à 8 mètres et autorise les livraisons du lundi au samedi entre 6h30 et 10h30 et 19h et 21h uniquement, sauf pour les véhicules électriques qui bénéficient d'un accès élargi[135].

Les effets des réglementations sur la distribution urbaine : anticiper, s'adapter ou se voir refuser le centre-ville

La puissance publique doit veiller à mettre en cohérence et harmoniser ces outils réglementaires à toutes les échelles et pour toutes les activités, de manière à en minimiser les effets négatifs voire pervers pour les professionnels car ces outils ont des effets importants sur la réussite d'une livraison en ville et l'équilibre économique de la distribution urbaine.

Les réglementations en matière de vitesse et les sens uniques de circulation étudiés pour reporter le trafic VP hors de la ville centre ou pacifier une zone influencent le profil des tournées de livraison et la vitesse de la tournée. Elles demandent aux livreurs des qualités d'adaptation.

La réglementation en matière de stationnement est parfois mal utilisée et peut finalement engendrer la congestion qu'elle était supposée traiter ou engager la sécurité des opérations de chargement/déchargement. Les travaux d'aménagement de voirie à l'occasion de la mise en site propre d'une voie pour un TCSP ou la piétonisation d'une zone de la ville peuvent être l'occasion de repenser les aires de livraison et améliorer la distribution (Angers, Tours). Mais l'insertion mal réfléchie d'une aire dans le nouveau profil de voie, un dimensionnement approximatif ou tout simplement l'absence de places de chargement/déchargement provoquent des embouteillages ciblés (exemples d'Avignon Avenue de la République, Toulouse rues Languedoc, Metz, Place Esquirol ou

[135] Entretien mars 2013

Toulon boulevard de Strasbourg[136]). À l'heure actuelle, du point de vue des acteurs de la distribution urbaine, les aires de livraison ne suppléent pas, dans certains quartiers, les mesures d'éloignement des VUL. Leur nombre reste en effet trop restreint et leur insertion dans le profil de voie parfois encore plus dangereux qu'un stationnement illicite en double file. A Tours, un professionnel explique compter les amendes dans son budget prévisionnel[137].

Disque de livraison et partage des aires sont bien reçues par les professionnels de la livraison qui y voient une simplification du tout dernier hectomètre. Cependant, pour être efficientes, ces mesures doivent s'accompagner d'un contrôle, ce qui est peu souvent le cas. C'est un regret exprimé par les professionnels rencontrés. Une ville du panel a mis en place une brigade de contrôle des aires de livraison (Toulouse) et plusieurs autres y ont fait référence sans avoir encore franchi le pas. Le contrôle caméra notamment utilisé pour verbaliser le stationnement illicite peut également être mis au service du fret urbain (exemple de Marseille).

Pour les professionnels, les réglementations horaires-borne sont celles qui influencent le plus le quotidien. Dans les discours, les professionnels évoquent des villes « fermées », des réglementations horaires « oppressantes » et illogiques qui s'étendent à toutes les villes, quelle que soit leur taille. En effet, ces mesures sont utilisées de la métropole à la petite ville touristique souhaitant réserver son centre historique et économique aux piétons au mépris de la livraison des magasins que fréquentent ces mêmes touristes (Le Lavandou, Saint Maxime, Draguignan, Boulogne sur Mer, Le Touquet, etc.[138]). Lorsque les villes sont ouvertes aux livreurs à des créneaux particuliers, les horaires autorisés peuvent entrer en contradiction avec les ceux d'ouverture des magasins, avec les produits proposés par les expressistes (Bayonne, Montpellier, Limoges, etc.[139]) ou tout simplement avec la livraison aux particuliers (express comme ordinaires), peu présents à leur domicile durant la journée. Pour s'adapter, les professionnels aménagent les horaires de travail de leurs employés en commençant plus tôt le matin au risque d'une dégradation des conditions de travail, d'autres revoient les circuits et certains divisent les tournées en une myriade de tournées plus petites. L'effet est contraire aux politiques de développement durable et de réduction de la congestion. C'est ce que nous pouvons appeler des effets pervers. La mise en réseau et l'appréhension des effets systémiques d'un lot de mesures n'ont pas été pensées.

Autre incohérence soulignée, celle des critères réglementaires choisis. Les critères retenus pour fixer la réglementation horaire ont tendance à avoir pour effet d'augmenter le nombre de

[136] Entretiens mai et juin 2013
[137] Entretien mai 2013
[138] Entretiens mai et juin 2013
[139] Entretiens avril, mai, juin 2013

véhicules de livraison en en diminuant la taille ou le tonnage autorisés. A Montpellier, les zones piétonnes (Ecusson, Antigone, etc.) sont bornées et la réglementation limite la circulation en fonction de la longueur et largeur du véhicule tout en favorisant le véhicule électrique. Un petit transporteur explique être passé de un véhicule à deux et demi pour le même volume[140]. Les critères environnementaux favorisent dans certains cas le renouvellement des flottes de véhicules (La Poste, Chronopost, Geodis) et l'innovation en matière de motorisation et de *design*. Mais le véhicule propre a un coût supplémentaire que ne peuvent pas supporter toutes les entreprises, comme le souligne un professionnel de TNT[141] . En outre, basculer vers des livraisons en vélo est impossible au regard des volumes et de l'emport des colis. La mise en conformité des professionnels de la distribution peut alors passer par une sous-traitance de tricycles ou de petits véhicules pas toujours très saine.

Le maître-mot des professionnels est donc l'adaptation, parfois aux franges de l'illégalité. Certains négocient l'obtention d'un badge en contournant les catégories acceptées ou négocient une demi-heure d'extension qui devient la règle sans être inscrite dans un arrêté municipal. Un technicien de Montpellier nous explique que certains livreurs jouent au chat et à la souris avec les agents de la police municipale[142].

En outre, comme l'a montré le CERTU dès 2009, certaines villes ou EPCI cumulent plusieurs critères sur le territoire communal ou intercommunal (CERTU, 2009). Les critères choisis peuvent être incompatibles d'une rue ou d'un quartier à l'autre. Toutefois, il ne faut pas perdre de vue qu'à grande échelle tel quartier ou portion de voie peuvent nécessiter une réglementation spécifique en vertu de contraintes de sous-sol, patrimoniale, de sécurité ou autre. En moyenne, les villes de notre panel utilisent 1,5 critères différents. Quatre villes utilisent 3 critères différents ou plus. Ces chiffres ne nous renseignent pas pour chaque critère sur les possibles déclinaisons selon les zones de la ville. Nous observons une redondance dans l'utilisation sur un même territoire des critères de longueur et largeur associés et d'autre part du critère de surface, les trois étant pourtant identiques. Nous n'avons pas cherché dans notre travail à approfondir ce point et renvoyons le lecteur aux observations circonscrites à ce sujet, et donc plus approfondies, du cabinet Interface Transport pour le CERTU (CERTU, 2009). Il n'en reste pas moins qu'il s'agit d'un casse-tête pour l'entreprise de distribution qui doit choisir le type de véhicule à envoyer en tournée et doit délimiter une zone de livraison. Les professionnels doivent avoir en tête ce patchwork de critères pour essayer de s'y conformer. Un expressiste de Montpellier chante les louanges du Goupil qui passe à la fois entre les bornes et satisfait aux critères environnementaux et de surface. Il présente cependant un emport

[140] Entretien avril 2013
[141] Entretien de juillet 2013
[142] Entretien avril 2013

réduit (6 m³) obligeant à une réorganisation des tournées de centre-ville qui totalisent 100m³. La multiplication des allers-retours est synonyme de coût pour les professionnels et de congestion pour les collectivités[143].

L'harmonisation des mesures réglementaires à l'échelle d'une commune, voire à une plus petite échelle (communes contiguës, intercommunalité, sur les itinéraires forts empruntés, etc.), doit être recherchée pour favoriser sa compréhension par le livreur et l'adaptation des organisations. Pour 48% des villes du panel, l'harmonisation en reste à l'état de réflexion et dans 5% des villes l'harmonisation est en cours : Lyon et Villeurbanne partagent la même réglementation, Toulouse envisage une réflexion commune avec Colomiers et Blagnac, Marseille également avec Marignane et La Ciotat, etc. (figure 34). Le périmètre de l'EPCI et des transports urbains (PTU) du PDU sont à ce titre souvent les bases de la réflexion, les communes du SCOT dans d'autres cas plus rares. Ce thème peut apparaître dans les PDU mais ne fait pas l'objet d'applications prioritaires.

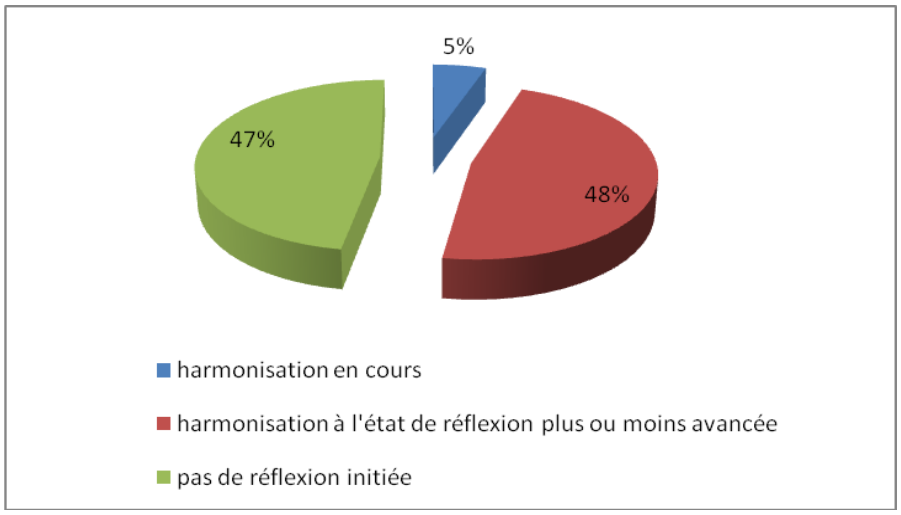


Figure 34- Etape de l'harmonisation des réglementations dans les villes étudiées

Source : entretiens, 2013

Outre leur incohérence spatiale et un manque d'harmonisation, les réglementations sont également pensées de manière ponctuelle dans le temps. Or les professionnels ont besoin de visibilité sur le temps long et d'une feuille de route claire et validée par tous pour gérer leur entreprise. Les professionnels n'ont enfin pas l'impression d'être concertés sur ces questions qui touchent pourtant à leur survie économique (gestion de leurs tournées et du personnel, organisation logistique, matériel utilisé, gestion financière des amendes). Ils ont également l'impression que la politique en matière de logistique urbaine est uniquement pensée comme une contrainte à faire

[143] Entretien avril 2013

peser sur le TMV stigmatisé par l'image du poids lourds et les externalités négatives environnementales.

6.3.3 Les expérimentations et projets concrets : construire un système logistique cohérent avec les professionnels

Le projet ou l'expérimentation : des leviers d'action encore peu utilisés

Derniers leviers d'action, le projet ou l'expérimentation concrète. Nous nous focaliserons sur ceux qui sont menés par la collectivité ou en partenariat entre un acteur public et un acteur privé même s'il existe également des expérimentations à l'initiative d'un professionnel du transport ou de la logistique.

L'inventaire des projets concrets mis en œuvre, en cours, ou envisagés par les collectivités rencontrées, au niveau municipal comme intercommunal, fait ressortir quatre champs d'actions principaux : les livraisons de nuit, la mixité des flux, le groupage et la massification (pour les professionnels et les particuliers), tous trois ayant trait à l'organisation logistique, et des actions diverses concernant les aires de livraison (tableau 18).

Tableau 18- Les projets, expérimentations et actions concrètes des villes étudiées

Livraisons de nuit	Mixité des flux et modes de transport	Groupage et massification		Aires de livraison
		pour les professionnels	pour les particuliers	
5%[144]	**26%**	**68%**	**26%**	**68%**
Livraisons de nuit	Tramfret	CDU	Conciergerie	ELP (espace logistique de proximité)
	Livraisons fluviales	ELU- parking	Consignes automatiques	Système de réservation/allocation
	Livraisons par le fer.	PAM (point d'accueil marchandises)	Autre concept de proximité.	Réaménagement et redimensionnement
		PAV (point d'accueil véhicule)		

Parmi les projets plébiscités, citons le recours à des organisations logistiques qui permettent la massification des livraisons par l'établissement d'un espace logistique urbain (mutualisé ou non) (68 % des villes étudiées). L'ELU implanté dans un parking séduit plusieurs collectivités. Besançon, Montpellier, Marseille l'évoquent. A Toulouse, la communauté urbaine envisage deux projets d'ELU

[144] Proportion de villes du panel ayant mis en œuvre cette action ou l'évoquant.

dans les parkings Saint-Georges et Capitole qui seraient mis en concession par la mairie. Le projet près de la station Compans-Cafarelli est quant à lui un projet identique mais privé[145]. Les villes dotées d'un MIN ou autres zones logistiques réfléchissent également à l'utilisation de ces espaces (Avignon, Montpellier, etc.).

Cette même idée de groupage se retrouve également dans les projets de conciergerie de quartiers, consignes et boîtes logistiques urbaines pour la réception et l'envoi de colis pour les particuliers (Tours, Toulouse, Strasbourg, Montpellier). Cet outil émerge notamment à la faveur des réflexions sur l'aménagement de nouveaux quartiers de la ville ou de parking-relais.

68 % des villes du panel réfléchissent ou ont mis en œuvre des projets ayant trait aux aires de livraison, par l'intermédiaire de dispositifs techniques et/ou organisationnels. Les actions de dénombrement, redimensionnement et localisation des aires de livraison sont les plus observées, quelle que soit la taille de la ville. Il s'agit souvent des premières actions concrètes vis-à-vis du fret urbain. Parmi les autres dispositifs organisationnels, nous avons remarqué que les espaces logistiques de proximité, sur le modèle bordelais, sont plébiscités en période de travaux du tramway mais presque jamais pérennisés (Angers, Orléans, Tours, Toulon). Concernant les dispositifs techniques, souvent innovants (utilisation des TIC), seules quelques métropoles sont en pointe. Relativement aux zones de chargement/déchargement, Toulouse a mis en œuvre des espaces logistiques contrôlés (ELC) où des bornes délimitent, aux horaires autorisés, des espaces de livraison protégés du reste du trafic. Les bornes s'abaissent ensuite hors horaires de livraison pour laisser la voirie libre aux piétons et aux autres usages. Ce système mélange réglementation en matière d'arrêt/stationnement et réglementation en matière de circulation. Une seule ville a testé l'allocation assistée des aires de livraison (Lyon) – possible depuis la loi SRU – et une ville de notre panel a émis le souhait de développer un projet de ce type (Strasbourg). La commune est l'échelon privilégié des réflexions en matière d'aire de livraison étant donné son lien étroit avec les pouvoirs de police du maire. Toutefois, dans notre panel, les expérimentations innovantes sont pilotées par les communautés urbaines des métropoles en raison de leur coût plus élevé et de leur caractère innovant et partenarial. A noter que les actions recensées dans les villes de notre panel vis-à-vis des aires de livraison ont lieu pour l'instant exclusivement dans l'espace public et non point dans l'espace privé des nouvelles constructions ou des ZAC.

Les thématiques de mixité des flux et du report modal sont apparues pour 26 % des villes du panel mais uniquement à l'état de projet. Les villes dont le réseau de tramway est suffisamment maillé sont séduites par l'idée du tramway de fret (Strasbourg, Lyon, Montpellier) mais toutes n'en

[145] Entretiens mai 2013

sont pour l'instant qu'au stade de projet. Le mode fluvial (Lyon) et le mode ferroviaire (Bayonne) sont également des pistes plus ou moins avancées.

Si seize villes du panel décrivent de nombreux projets, seules sept sont passées en phase concrète. Les expérimentations et initiatives ont lieu très majoritairement dans des métropoles et grandes villes françaises, d'ores et déjà avancées dans d'autres segments de la politique du fret urbain. Les villes petites et moyennes restent au banc des expérimentations, se concentrant, quand la logistique urbaine intéresse leur agenda politique, sur la partie réglementaire.

Les expérimentations confrontent les collectivités locales à des interrogations sur le pouvoir et la place de la puissance publique face à la distribution, l'activité privée et concurrentielle : faut-il subventionner des expérimentations ou, par le biais de nouvelles formes contractuelles, se placer dans la position de l'initiateur et de l'animateur de projets en partenariat public-privé, comme certaines collectivités commencent à le faire par des appels d'offre avec un cahier des charges précis ? Faut-il laisser le secteur privé mettre en œuvre des projets et se placer comme facilitateur (dans le domaine foncier, réglementaire, fiscal, etc.) ? L'ELU présente à ce titre un bon exemple des degrés d'implications de la collectivité : simple spectatrice dans le cadre d'un ELU privé à l'usage d'un seul opérateur (Toulouse- cas de Chronopost), mise à disposition d'un bâtiment (exemples de Lyon, Aix en Provence, Toulouse), installation d'infrastructure de recharge (Bayonne), appel d'offre précis (Aix en Provence), négociation de loyers logistiques abordables (Lyon), mise en œuvre de mesures réglementaires qui place l'ELU en position avantageuse, subventions. En outre, le problème du financement fait rapidement barrage à de nombreux projets, d'autant plus que la logistique urbaine n'est pas au premier rang des objectifs politiques et électoraux.

Les effets des expérimentations et autres actions concrètes : bouleversements des organisations logistiques versus cohérence et stabilité du système

Les expérimentations sont ponctuelles et sont peu pérennisées une fois le test terminé ou la situation problématique à laquelle elles devaient répondre résolue. C'est ainsi le cas des ELP (espace logistique de proximité) (Orléans, Angers). A Angers, l'ELP a donné satisfaction mais n'a pas survécu aux travaux du tramway qui l'avait vu naître, faute de portage par les commerçants de centre-ville et la municipalité[146]. Or, ces infrastructures bouleversent les organisations logistiques de la distribution finale en ajoutant un point de rupture de charge et des actions de manutention. Les professionnels doivent les introduire dans les schémas logistiques traditionnels. Dans ce contexte, ne pas garantir la

[146] Entretien mars 2013

stabilité de ces formes est un frein à leur insertion dans les organisations car les distributeurs hésitent à investir dans le coût que représentent ces évolutions.

En outre, dans le passage à l'action se fait jour le risque de proposer des projets disparates qui ne permettent pas une organisation cohérente de la distribution et des livraisons efficientes et efficaces. A Aix en Provence, l'appel à projet pour la construction d'un ELU proposé par la municipalité se situe sur un terrain certes proche du centre-ville, mais dont l'accessibilité et les dimensions ne sont pas optimales pour y établir une activité efficace[147]. En effet, une fois le projet lancé, qu'en est-il de l'environnement de travail des livreurs : conditions de livraison des colis à l'entrepôt, espace de *cross-docking*, réglementations, contrôle et conditions de stationnement, de sortie ?

De plus, les collectivités doivent éviter de tomber dans le piège du copier-coller et de l'effet de mode sous l'influence d'initiatives médiatisées de villes françaises ou européennes bien avancées dans la gestion du fret urbain. L'ELU est à ce titre un concept très séduisant. Il apparaît souvent comme le point de départ de la réflexion en logistique urbaine et le projet phare de nombre de PDU, engagé très rapidement. A Limoges, c'est la volonté d'un élu de vérifier la faisabilité de l'ouverture d'un ELU qui a ouvert la voie à une étude sur la logistique urbaine puis à l'insertion naissante de ces enjeux dans le PDU et à une réflexion sur la réglementation en centre-ville[148]. Des leviers d'action plus évidents échappent parfois au bon sens des collectivités (aménagement des aires de livraison, contrôle, harmonisation des réglementations à l'échelle de l'agglomération, disque de livraison, etc.).

Globalement, en France comme à l'étranger, nous manquons de données de suivi de ces actions et la recherche ne comprend pas encore très bien les effets des mesures et des expérimentations sur le TMV (Lindholm M., 2013a).

Pour remédier à ces écueils, tout projet et toute réglementation se doit d'être précédé d'une réflexion systémique sur la logistique urbaine dans son environnement. Le diagnostic territorial peut permettre de comprendre et décider de la solution la mieux adaptée au territoire et aux acteurs d'ores et déjà organisés dans l'aire urbaine. Le projet mérite d'être inséré au sein d'un schéma global de l'organisation spatiale et fonctionnelle de la ville et de la logistique.

[147] Entretiens 2014
[148] Entretien avril 2013

Conclusion intermédiaire –Partie 2 – et transition

A l'issue de cette étude qualitative approfondie dans dix-neuf villes françaises, nous avons d'une part, vérifié l'influence des composantes spatiale et organisationnelle de la ville (sous-système spatial anthropisé et physique du système urbain) sur la distribution urbaine et, d'autre part, illustré par des exemples concrets la façon dont les organisations spatiales et les organisations techniques des acteurs de la distribution s'adaptent à ces éléments, contraintes ou atouts. Plus précisément, la forme de la ville à petite échelle et son développement urbain ont des conséquences sur les choix d'organisation et la productivité de la distribution urbaine. Le réseau d'infrastructure de transport à petite échelle et le maillage de détail à grande échelle agissent pour partie sur la distribution en influençant l'accessibilité et la connectivité. Enfin, à l'échelle de la maille urbaine, les aménagements et le type d'habitat façonnent les comportements de la livraison sur le dernier mètre. La thèse apporte une connaissance nouvelle sur les effets de l'organisation spatiale d'une ville sur la distribution urbaine. Ces éléments sont généralisables à l'ensemble des villes françaises mais n'altèrent pas pour autant les spécificités de chacune d'elles.

Le sous-sytème des acteurs et ses représentations de la ville (sous-système des représentations) influence également la distribution urbaine par l'intermédiaire de l'espace institutionnalisé du système spatial. Le niveau de prise en charge politique de la logistique urbaine, le degré de compréhension, connaissance et dialogue entre la collectivité territoriale et les professionnels de la distribution et enfin les outils de gestion du fret urbain, sont autant d'éléments qui agissent sur le fret urbain.

Les sous-systèmes des acteurs, des représentations et le sous-système spatial forment la ville. Ils agissent sur l'activité urbaine de distribution qui se déploie au croisement des systèmes. L'influence d'un sous-système sur l'activité de distribution peut être directe ou indirecte. Représentations et décisions modèlent l'espace urbain qui, par ricochets, influence la distribution.

L'observation des interactions territoire-transport de marchandises en ville et de leurs effets sur l'organisation logistique, éclairée par des exemples concrets dans les villes d'étude, a permis de qualifier la nature des relations entre territoire urbain et logistique urbaine, plus précisément que la recherche en géographie ne le proposait jusqu'alors.

Cette analyse qualitative et structurelle des effets des composantes du territoire sur la distribution urbaine de colis renforce notre thèse. Nous postulons que toutes décisions en matière

réglementaire visant le TMV ou toute organisation ou réorganisation logistique en milieu urbain doivent mieux prendre en compte ces éléments du système urbain pour mettre en œuvre des solutions efficaces, efficientes, partagées et respectées par tous sur le terrain. En effet, une inadéquation entre le territoire et la gestion du fret urbain se traduit à terme par des effets pervers ou contre-productifs sur l'organisation de la ville comme la livraison urbaine et des adaptations coûteuses et peu efficientes pour les professionnels comme les collectivités.

Dans le cadre d'une recherche de nouvelles organisations logistiques ou de nouveaux services pour les professionnels et de réglementations ou organisations de la mobilité urbaine pour les collectivités, une modélisation du lien territoire urbain-logistique urbaine, qui généralise et systématise la compréhension des effets du territoire dans ses composantes spatiales et actorielles sur le fret urbain, pourrait apporter une valeur ajoutée. Elle permettrait d'adapter l'offre de distribution, l'organisation logistique et la gestion du fret urbain au territoire et de les différencier selon les spécificités d'une ville, au-delà des caractéristiques spatiales partagées par tout espace urbain.

Il s'agit de systématiser par un outil la connaissance empirique du territoire qui est présente dans toute organisation mais peu exploitée au-delà d'une adaptation « artisanale ». Cette posture va soulever des problèmes méthodologiques : Comment traduire et systématiser par un outil de modélisation les liens qualitatifs mis au jour entre territoire et logistique urbaine ? Comment formaliser un outil d'aide à la décision pour adapter les solutions aux territoires ? [Partie 3]

Partie 3. Esquisse d'une modélisation du lien entre système territorial et logistique urbaine : adapter offre, organisation logistique et gestion du fret urbain aux territoires

La troisième et dernière partie de cette recherche propose les premières pistes et réflexions pour une modélisation spatiale du fret urbain à partir de l'apport théorique qualitatif et de terrain développé dans la partie précédente [Partie 2].

Il s'agit de préfigurer un outil qui permette aux entreprises d'adapter et de différencier leur organisation logistique de livraison du dernier kilomètre en fonction des caractéristiques d'un territoire urbain et du lien territoire-distribution mis au jour précédemment. L'outil peut également servir à accompagner les décisions des acteurs publics gestionnaires de l'espace urbain.

L'outil préfiguré entend proposer un diagnostic spatial cartographié d'une zone urbaine. Grâce à une modélisation simple – segmentation spatiale – à partir de données quantitatives reflétant le lien territoire-TMV, l'outil permet de diviser la ville en zones homogènes du point de vue de leurs caractéristiques spatiales, socio-économiques et réglementaires. Il propose des préconisations pour adapter/différencier les organisations de la distribution aux zones ainsi délimitées. Ce dispositif replace le territoire au centre de ses objectifs et de la démarche de modélisation. Il concrétise une vision stratégique et systématisée de la distribution en fonction du territoire. La cartographie proposée sert de média pour permettre aux collectivités territoriales et aux professionnels de mieux se représenter, et par là même comprendre, le transport de marchandises dans leur zone urbaine, préalable requis avant toute action.

Nous insistons sur le fait que cette partie, en proposant les premiers éléments d'un essai de modélisation, va livrer non pas un outil formalisé mais une première version à améliorer et surtout des questionnements et perspectives scientifiques. Elle ouvre un certain nombre de questions sur l'opportunité d'une modélisation spatiale du fret urbain pour en améliorer sa gestion, sur l'utilisation de l'analyse spatiale en logistique urbaine, sur les formes de l'intégration du territoire dans la modélisation et les outils du TMV et, enfin, sur la faisabilité scientifique et technique de cette démarche.

Le travail est structuré en deux temps. Dans un premier moment, nous insistons sur le caractère innovant de ce travail de recherche en le positionnant au regard des champs disciplinaires de la logistique urbaine et de la géographie et des travaux scientifiques consacrés à la modélisation en logistique urbaine et aux modèles spatiaux en particulier. Nous détaillons également les choix épistémologiques et méthodologiques initiaux de l'essai de modélisation (variables et données afférentes, échelle, emprunts méthodologiques à l'analyse statistique de données spatiales). Ces choix entendent ancrer plus fermement l'outil ainsi préfiguré dans la modélisation spatiale et répondre à l'objectif de préfiguration d'un outil qui permette aux collectivités comme aux professionnels d'adapter leur gestion du fret urbain à la forme urbaine et à l'organisation spatiale des villes [Chapitre 7].

Dans un second moment, nous développons concrètement un premier essai de modélisation pour seize villes françaises et décrivons le zonage issu de la segmentation. Nous proposons d'étudier en détail un cas, celui de la ville d'Angers. L'étude de cas permet de questionner la robustesse scientifique du modèle et sa pertinence au regard de l'organisation spatiale et logistique du territoire urbain angevin, telle qu'elle est analysée par le géographe. Elle offre également la possibilité, avec les équipes opérationnelles de La Poste, de valider l'opportunité d'un tel outil de différenciation de l'offre de livraison, de l'organisation en fonction de la ville pour une entreprise de la distribution urbaine. Ce chapitre permet de s'interroger sur les apports et les limites de l'essai de modélisation au regard des objectifs scientifiques exposés. Il offre également la possibilité d'identifier les questions posées et les problèmes soulevés par l'intégration de la dimension spatiale du territoire dans les méthodes de modélisation et les outils de gestion du fret urbain [Chapitre 8][149].

[149] L'auteur tient à remercier Ivain Maucorps et Mokhtar Beji, stagiaires à La Poste, pour leurs nombreux apports à cette troisième partie (Maucorps I, 2014 ; Beji M., 2013).

Chapitre 7. Modéliser le système territorial pour comprendre et améliorer son organisation logistique : une démarche innovante

La modélisation du fret urbain d'un point de vue spatial reste très faible actuellement dans le domaine de la logistique urbaine. Pourtant, les modèles sont des outils relativement bien développés dans ce champ depuis les années 1980. Ce constat traduit globalement l'insuffisante prise en compte de la logistique par les études spatiales déjà mise au jour [Partie 2]. Parmi les freins essentiels, la rareté des données et l'absence de méthodes sont des problèmes clés que notre travail devra résoudre (7.1).

Nous souhaitons combler cette lacune. Nous avons mis en lumière les avantages que représentent un changement de paradigme vers plus de spatialité et une appréhension globale du fret urbain dans son système territorial pour une gestion efficace du TMV. Dès lors, les objectifs de l'outil d'aide à la décision préfiguré dans ce travail ainsi que sa structure se font l'écho de cette posture scientifique : comprendre le territoire dans ses caractéristiques spatiales, réglementaires et socio-économiques, segmenter la ville par ce prisme et s'adapter zone par zone aux atouts et contraintes de la forme urbaine et de l'organisation spatiale de la ville (7.2).

Pour parvenir à intégrer les éléments de l'organisation spatiale et du jeu d'acteurs du territoire urbain dans la modélisation du fret en ville, nous avons fait des choix méthodologiques marqués et innovants quant à la démarche de modélisation, à l'échelle du modèle, à la nature de ses descripteurs, aux données et méthodes utilisées. La transformation des variables qualitatives mises en lumière dans la Partie 2 en des descripteurs quantitatifs, a fait l'objet d'un travail conséquent qui a permis à la fois de remédier aux carences en cette matière et de spatialiser la modélisation (7.3).

7.1 La modélisation spatiale du fret urbain: insuffisances, freins et opportunités

7.1.1 Modélisation du fret urbain et analyse spatiale : des liens à tisser

La modélisation du fret urbain : état de l'art

Modéliser est l'action de représenter, par un langage et une méthode plus ou moins formels, une réalité observée par le modélisateur, de manière simple, précise et compréhensible.

Les modèles de fret sont des outils depuis longtemps à disposition des gestionnaires urbains et des professionnels du transport pour gérer le TMV. Les tout premiers développements à partir du milieu des années 1970 – les travaux de Hutchinson en 1974 sont souvent cités comme point de départ – sont restés faibles et avaient comme principal destinataire le domaine académique. Mais depuis les années 1990, et encore plus clairement depuis le début des années 2000, parallèlement au développement de l'intérêt et des recherches en logistique urbaine, la modélisation du fret urbain a connu un développement plus rapide (Ogden KW., 1992 ; Russo F., Comi A., 2004 ; Anand N., van Duin R., Tavasszy L., Quak H., 2012). Pourtant, la modélisation du fret urbain reste encore en retrait comparé à la modélisation du transport de personnes du fait notamment du portage politique insuffisant de cette question et du caractère complexe de l'organisation de logistique urbaine (Holguin-Veras, J., Thorson, E., Zorilla, J.C., 2010)

La modélisation du fret urbain n'est elle-même pas clairement dotée d'une définition fixe (Gonzalez-Feliu J., et al., 2012). Cette modélisation revêt plusieurs visages : il peut s'agir d'un modèle théorique, d'un modèle applicable mais à des fins de recherche ou commercialisé sous forme de logiciel fonctionnel ou enfin d'une méthodologie pratique (Gonzales-Feliu J., Battaia G, 2014). Les modèles de fret urbain sont très divers. De nombreuses typologies utilisant différents critères de classification proposent de classer les modèles (Russo F., Comi A., 2010 ; Anand N., van Duin R., Tavasszy L., Quak H., 2012 ; Russo F., Comi A., 2012 ; Gonzales-Feliu J., Routhier J-L., 2012 ; Gonzalez-Feliu J., et al., 2012 ; Comi A., Delle Site P., Filippi F., Nuzzolo A., 2012 ; Bonnafous A., Gonzalez-Feliu J., Routhier J-L., 2013).

Le champ d'application du modèle, dans le temps et dans l'espace, peut varier (Gonzales-Feliu J., Routhier J-L., 2012). Le commanditaire peut être privé (une entreprise) ou public (la collectivité). Dès lors, des auteurs montrent que l'objectif du modèle n'est pas le même. Il peut viser à l'optimisation d'une organisation, à l'efficience économique de l'activité, à la sécurité routière, à l'amélioration de l'accessibilité, au développement urbain, à l'implantation d'infrastructures, etc. (Anand N., van Duin R., Tavasszy L., Quak H., 2012). De même, la perspective choisie peut être différente : angle politique ou planificateur, comportemental ou technologique, etc. (Anand N., van Duin R., Tavasszy L., Quak H., 2012). La fonction dédiée au modèle peut alors varier de fonction de simulation, d'estimation, d'aide à la décision ou encore de planification. Pour un même objectif, la perspective choisie pour traiter d'un même problème et la fonction du modèle peuvent varier.

L'objet modélisé et l'unité de modélisation permettent également de dresser une typologie des modèles. Peuvent être catégorisés les *truck-based models* qui s'intéressent aux mouvements des véhicules de livraison, à leur nombre et à leur distribution spatiale, les *commodity-based models* où

la référence est la marchandise ou la quantité de biens et qui modélisent les zones d'attraction, les zones de destination, le nombre de véhicules associés, etc., ou encore les *delivery-based models* qui se focalisent sur les déplacements de marchandises (Russo F., Comi A., 2004 ; Gonzalez-Feliu J., et al., 2012 ; Comi A., Delle Site P., Filippi F., Nuzzolo A., 2012).

Enfin, la construction du modèle (modèle segmenté ou non), la granularité des données (agrégées ou non) et l'approche mathématique utilisée sont également segmentant. De nombreux modèles, et parmi les premiers dès les années 1970, sont des modèles à quatre étapes ou gravitationnels utilisés déjà dans le cadre de la modélisation du transport de personnes mais adaptés au fret urbain. Ils permettent, par exemple, de caractériser la demande de transport des chargeurs pour calibrer les infrastructures. Cette logique, trop proche du transport de personnes, s'accommode mal des spécificités du TMV, notamment de sa structuration en chaîne de déplacements multi-acteurs. C'est pourquoi, petit à petit, des modèles adaptés au fret urbain ont émergé reposant notamment sur des matrices Origine-Destination pour estimer la demande ou le trajet, proposant de construire la chaîne des trajets, etc. (Russo F., Comi A., 2004 ; Bonnafous A., Gonzalez-Feliu J., Routhier J-L., 2013). Les modèles dérivés de comptage et les modèles combinés doivent être également cités au rang des modèles de fret urbain (Bonnafous A., Gonzalez-Feliu J., Routhier J-L., 2013).

Nous distinguons, en fonction de l'utilisateur du modèle et donc de ses objectifs, deux catégories principales. Premièrement, les modèles construits à partir d'une demande fixe qui sert d'*input* en vue de simuler des organisations logistiques, de construire des tournées, d'optimiser l'activité de distribution, de déterminer la taille et la localisation d'une nouvelle implantation ou les effets de la mise en place d'un ELU, d'une réglementation horaire ou de mesures environnementales, etc. Les modèles de simulation de trafic ou de planification de tournées font également partie de cette catégorie. Il s'agit à proprement parler d'outils opérationnels, de technologies ayant pour but d'améliorer l'activité (Taniguchi E., Thompson, R.G., Yamada, T., Van Duin, R., 2001 ; Crainic T.D., Ricciardi N., Storchi G., 2004 ; Ko C-S., Min H., Ko H-J., 2007 ; Kunkel M., et al., 2010 ; Holguin-Veras, J., Thorson, E., Zorilla, J.C., 2010 ; Miyatake K., Nemoto T., 2013; Winkenbach M., 2014). Ils utilisent les données temps réel, les échanges de données informatisées et reposent sur la programmation et le type de formules mathématiques employées (Anand N., van Duin R., Tavasszy L., Quak H., 2012 ; Gonzalez-Feliu J., et al., 2012). Ils ne nécessitent pas beaucoup de données sur le système logistique urbain lui-même ou les acteurs et se contentent souvent de données d'enquêtes quantitatives de volumes ou de flux. Chargeurs, messagers, professionnels de la distribution en sont les premiers utilisateurs.

Une deuxième catégorie contient les modèles se positionnant comme outil de planification et de gestion urbaine. Ils sont nombreux et diversifiés. Ils peuvent reposer sur une estimation de la demande de fret (*demand-estimation model)*, à l'image des modèles analysant les déplacements de personnes. Certains modèles de cette catégorie ont pu déboucher sur la commercialisation d'outil tels Freturb en France, GoodTrip aux Pays-Bas ou encore Wiver et Viseva en Allemagne (Gonzalez-Feliu J., Ambrosini C., Routhier JL., 2012). Les modèles de cette catégorie s'intéressent aux flux inter-établissements et quelques-uns se penchent sur les comportements des consommateurs finaux pour en déduire leurs déplacements d'achats et leurs conséquences sur le trafic urbain et l'environnement. Les pouvoirs publics en sont les principaux destinataires. Ils se proposent d'évaluer, d'estimer ou de simuler la demande, qu'elle se traduise par des déplacements, des volumes de marchandises, un niveau d'occupation de la voirie, de la congestion, des types de véhicules, etc. Certains évaluent les effets de changement dans les conditions de desserte ou de circulation dus à l'introduction d'une mesure ou d'une rupture de charge (Russo F., Comi A., 2004 ; Yannis G., Golias J., Antoniou C., 2006 ; Rotem-Mindali O., Salomon I., 2007; Gonzales-Feliu J., Toilier F., Routhier JL., 2010 ; Muñuzuri J., et al., 2010 ; Gonzalez-Feliu J., Ambrosini C., Routhier JL., 2012 ; Nuzzolo A., Comi A., 2014). Les modèles de ce segment peuvent être dits systémiques car ils cherchent à agréger un grand nombre de données sur les volumes, sur l'utilisation du sol, voire sur les acteurs (Ambrosini C., Routhier J-L., 2004).

Enfin, de nouveaux modèles cherchent à approcher les comportements des parties prenantes de la logistique urbaine : modèles comportementaux ou *behavioural model*s (Marcucci E., Gatta V., 2014). Ils permettent de décrire et prévoir les comportements des agents du système urbain ou logistique urbain de manière à maximiser leur utilisation et participation dans le cadre d'une bonne gestion.

La modélisation spatiale du fret urbain : de timides débuts

La modélisation urbaine est définie comme un processus de traduction des dynamiques et logiques spatiales par un langage formel ou mathématique qui peut nécessiter le développement de programmes informatiques. Avant d'être utilisé pour simuler, prévoir, mesurer, le modèle doit être calibré, validé et vérifié en étant confronté à des données ou à une situation précise (Batty M., 2009). Les modèles de la ville qui en sont issus représentent les fonctions et processus spatiaux qui génèrent des structures urbaines. Ils se nourrissent de données sur l'utilisation du sol, la répartition de la population, le réseau de transport, etc. Ces modèles permettent de comprendre comment fonctionne la ville, de prévoir son développement, etc. (Batty M., 2009). Ils ont de nombreuses applications en urbanisme, transport et aménagement.

Dès les années 1970, les relations entre espace urbain et transport urbain et les interactions entre usage du sol et transport ont fait l'objet de modélisations, depuis lors toujours renouvelées (Putman S-H., 1975 ; Wegener M., 2004 ; Antoni J-P., 2010). Il est possible de distinguer les modèles transport-usages du sol (LUTI – *land use transportation models*) énormément utilisés car très compréhensibles, des modèles urbains dynamiques ou encore des modèles de simulation des actions et comportements des agents (Batty M., 2009).

La modélisation urbaine en transport est longtemps restée cantonnée à l'étude des déplacements des personnes. Par comparaison, les relations entre utilisation du sol et TMV sont peu étudiées car elles ne sont pas ou peu considérées comme essentielles à la compréhension de la formation des flux. Elles sont donc peu modélisées (Ambrosini C., Routhier JL., 2004). Toutefois, la modélisation du fret urbain ayant pris exemple sur la modélisation des transports de personnes et les modèles LUTI, il est possible de relever quelques incursions récentes de la modélisation du TMV dans le champ du spatial. Le modèle Freturb repose clairement sur l'utilisation/l'usage du sol pour générer les mouvements de marchandises (livraisons et enlèvements) dans une zone de la ville et le taux d'occupation du sol des véhicules de livraison. La zone est définie préalablement par ses activités, la typologie d'établissements présents et le nombre de livraisons par établissements associé. Ensuite, le mouvement est converti en nombre de trajets par une approche empirique puis la distance par trajet est estimée grâce à une typologie de pratiques logistiques et en fonction de la configuration géographique de la ville, considérant que plus la ville est dense plus les tournées seront petites (LET, 2005 ; Routhier JL., Toilier F., 2010 ; Gonzalez-Feliu J., et al., 2012). Quoique Freturb entende replacer la formation des flux de TMV en perspective avec la forme et la structure de la ville (Routhier JL., Gonzales-Feliu J., 2013), les caractéristiques spatiales de la ville n'y sont que faiblement représentées car les principaux descripteurs du modèle relèvent de caractéristiques économiques et fonctionnelles de la ville (les établissements) et de la densité. Ils approchent la forme urbaine de manière par trop indirecte. Dans une moindre mesure, les travaux de Nuzzolo et Comi sur les effets de la requalification fonctionnelle d'une zone sur les déplacements d'achat des ménages et de Gonzales Feliu et al. sur les déplacements d'achat ou encore des travaux, tels que ceux de Crainic et al., sur les plates-formes urbaines se placent dans cette même lignée car ils reposent sur une caractérisation des zones de la ville en fonction de l'utilisation du sol (Crainic T.G., Ricciardi N., Storchi G., 2004; Nuzzolo, A., Comi, A., 2013 ; Gonzales-Feliu J., Toilier F., Routhier JL., 2010 ; Gonzalez-Feliu J., Toilier F., Henriot F., 2010).

Il n'existe pas à l'heure actuelle de modèle mathématique pour le fret urbain dont l'approche repose de façon importante sur l'analyse spatiale, les caractéristiques géographiques et la forme urbaine d'une ville. L'analyse des descripteurs utilisés par les modèles de fret urbain renforce cette assertion. Un descripteur est une variable ou un indicateur observé, mesuré, analysé pour comprendre le fret urbain et en modifier le fonctionnement. Le choix des descripteurs évolue selon les parties prenantes et l'objectif assigné au modèle (Anand N., van Duin R., Tavasszy L., Quak H., 2012). Anand et al. ont étudié récemment les descripteurs de trente modèles construits entre 1983 et 2010. Des descripteurs ont été identifiés, de manière non exhaustive : le trafic de véhicules, les flux de marchandises, la production des déplacements ou des trajets, le niveau de chargement ou le *design* des véhicules, le type d'activité, les coûts de transport, le report modal et les niveaux de pollution, l'utilisation du sol, la localisation, le bâti et le site. Les auteurs montrent que les plus utilisés sont notamment les flux de trafic et de marchandises ou encore les mécanismes de production des trajets, les coûts de transport et le niveau de chargement des véhicules et enfin, les émissions de polluants (Anand N., van Duin R., Tavasszy L., Quak H., 2012). Cette analyse s'explique par la prédominance des modèles à quatre étapes[150] à destination des gestionnaires des transports qui utilisent les premiers critères cités et des modèles opérationnels orientés vers les véhicules qui utilisent les derniers listés. Même en considérant que les critères de nature spatiale – localisation, utilisation du sol, bâti et site – ne sont majoritairement mobilisables que dans le cas d'objectifs liés à la création d'infrastructures ou à la gestion urbaine, nous observons à la suite des auteurs que les variables spatiales de localisation et d'utilisation du sol sont peu utilisées et parfois remplacées par d'autres moins pertinentes. D'autre part, ces critères restent restrictifs au regard de ce qu'il serait possible d'emprunter à l'analyse spatiale pour gérer la distribution urbaine. Les *outputs* des modèles sont également peu de l'ordre du spatial, même si la carte est un média bienvenu pour faciliter la compréhension et est utilisé dans certains cas.

Dans ce contexte, nous souhaitons ouvrir la modélisation du fret urbain, quand ses objectifs et perspectives s'y prêtent, à des variables spatiales et des méthodes de l'analyse spatiale pour ainsi généraliser l'étude de la logistique urbaine du point de vue du territoire. Toutefois, est-il possible de modéliser (c'est-à-dire généraliser et systématiser) les liens entre territoire et TMV ? Qu'est-ce qu'une démarche de modélisation (du fret urbain) intégrant une dimension spatiale ?

[150] Le modèle à quatre étapes est très souvent utilisé dans la modélisation de la demande de transport. Il se décompose en quatre étapes, comme étant celles qui définissent un déplacement. Deux phases de génération déterminent le volume de déplacements et leur origine et destination, la troisième étape donne la répartition modale des déplacements et enfin, la quatrième phase affecte les déplacements sur les réseaux de transport.

Nous souhaitons réaliser les premières étapes de la construction d'un outil capable de traduire ce que nous avons mis au jour des relations entre l'organisation du territoire et la distribution urbaine pour que cette dernière puisse s'adapter à son environnement. Ceci implique que les descripteurs du modèle intègrent une dimension spatiale.

7.1.2 Les données nécessaires à la modélisation du fret urbain : rareté et indisponibilité

Le problème de la disponibilité des données pour modéliser le fret urbain

Malgré une amélioration certaine du recueil de données et informations sur le fret urbain et les mouvements de marchandises depuis la fin des années 1990, les données sont toujours rares (Dablanc L., 2011). Pourtant, le besoin est grandissant, parallèle au besoin d'outils d'aide à la décision des collectivités et des professionnels. Les collectivités territoriales sont souvent démunies lorsqu'elles souhaitent démarrer une politique vis-à-vis du fret urbain car elles manquent d'informations (Cherrett T., et al., 2012 ; Lindholm M., 2013a). Et la modélisation du fret urbain pâtit également de la disponibilité limitée des données. De nombreux modèles sont en effet dépendants d'enquêtes, de données de comptage, de recensements (Gonzales-Feliu J., Routhier J-L., 2012). Or, les enquêtes sont lourdes, par les ressources et le temps à mobiliser, et coûteuses (DRAST, LET, 2000). Elles doivent en outre être renouvelées. De plus, la collecte de données est extrêmement complexe dès qu'il s'agit de relever le taux de chargement d'un véhicule, son niveau d'émission, l'origine et la destination d'un véhicule ou d'une marchandise ou encore le comportement des parties prenantes. Dès 1992, Ogden, soulignant l'enjeu que représentent les données pour la compréhension et la gestion du fret urbain, montrait la difficulté de rassembler des données urbaines précises, c'est-à-dire à une échelle fine, pourtant nécessaire à une modélisation pointue du dernier maillon de la chaîne logistique (Ogden KW., 1992). En outre, une fois la base de données constituée, un autre enjeu réside dans sa mise à jour (collecte sur une base régulière) alors que ces données sont amenées à vieillir très vite (Ogden KW., 1992 ; Rotem-Mindali O., Salomon I., 2007). La standardisation des données, dans le cas de comparaisons internationales ou tout simplement entre les villes d'une même pays, est également un enjeu (Woudsma C., 2001). Enfin, la stabilité dans le temps de la donnée suivie et des indices choisis pour l'observer sont importants pour soutenir une politique sur le long terme.

Parmi les parties prenantes du fret urbain, les professionnels de la distribution disposent de données qui pourraient être utiles à la modélisation car elles sont stables dans le temps, disponibles pour de longues séries, précises et intéressent directement la logistique urbaine. Citons notamment

les données de volumes, les adresses, les tournées, le couple origine/destination, les taux de chargement, les émissions. Toutefois, ces données sont souvent indisponibles hors de l'entreprise. Le faible partage d'informations des professionnels avec les collectivités et les chercheurs (Lindholm M., 2013a) s'explique d'un point de vue stratégique par la forte compétitivité du secteur de la distribution et la concurrence à laquelle se livrent ses acteurs. Ces données, sensibles, sont dès lors considérées comme confidentielles. Le faible niveau de dialogue entre collectivités territoriales et professionnels en matière de fret urbain ne favorise pas non plus l'échange de données. De leur côté, les collectivités territoriales ne sont pas suffisamment sensibles ou sensibilisées à la valeur de la donnée concernant la logistique urbaine pour se lancer dans des enquêtes longues et coûteuses dont le budget serait difficile à défendre. L'absence d'une autorité ou d'un département bien identifié et ayant en charge le fret urbain est également un frein. Mais quelques fois le chercheur ou la collectivité ne savent tout simplement pas quels indicateurs suivre et quelles données recueillir, surtout s'agissant d'un sujet jeune comme le fret urbain (Lindholm M., 2013a).

A l'enjeu de la disponibilité des données pour la modélisation s'ajoute le défi technologique et technique de la gestion d'une base de données de milliers de lignes, de données d'origines et de formes très diverses. La puissance de calcul des outils dans cet environnement *Big Data*[151] peut se révéler un facteur limitant (Romano Alho A., Abreu e Silva (de) J., 2014) mais les outils se perfectionnent très rapidement.

Avec quelles données modéliser spatialement la distribution urbaine ?

Les données utilisées dans la modélisation du fret urbain actuellement ciblent préférentiellement les éléments qui structurent le déplacement du fret par des indices se rapportant au véhicule, à la marchandise, à l'origine et la destination du mouvement, tels le type de véhicule, le nombre de véhicules, la distance des tournées, le volume de trafic, le taux de chargement du véhicule, la quantité de marchandises, les tonnes-kilomètre, les tonnes à vide ou chargées, le nombre de tournées, le coût par tournée, ou par véhicule, le niveau d'émission de tel ou tel polluant, etc. (Ambrosini C., Routhier JL., 2004 ; Holguin-Veras, J., Thorson, E., Zorilla, J.C., 2010 ; Gonzales-Feliu J., Routhier J-L., 2012 ; Anand N., van Duin R., Tavasszy L., Quak H., 2012 ; Allen J., Browne M., Cherrett T., 2012).

Peu de données se rapportent à l'infrastructure sur laquelle se produit ce déplacement ou encore à l'environnement spatial dans lequel il se déroule. Parmi les données utilisées par la

[151] Ensemble de données très volumineux qui nécessite des outils informatiques, de traitement et de calcul de données nouveaux capables de relever le défi de la masse.

modélisation du TMV aujourd'hui, la localisation du chargeur, du transporteur et du destinataire et le secteur économique auquel appartient l'entreprise destinatrice potentielle du fret sont les éléments qui se rapprochent le plus de données ayant trait à la forme urbaine ou à l'organisation spatiale d'un territoire. Par exemple, le modèle Freturb mobilise des données sur le type d'établissement d'une ville pour déterminer la quantité de marchandises consommée par un espace et localise celui-ci sur une carte, c'est-à-dire le spatialise (Routhier JL., Toilier F., 2010). Mais l'angle reste le système logistique.

Or, notre travail entend proposer une démarche de modélisation du fret urbain intégrant une dimension spatiale et traduisant ce que nous savons de l'influence du territoire sur la formation des flux. Se pose la question du type de données à mobiliser. La majorité des données actuellement intégrées aux démarches de modélisation ne contiennent pas d'informations d'ordre spatial et ne sont pas géolocalisées/spatialisées sur un plan. Faut-il s'inspirer des données déjà collectées par les villes pour traiter du transport de personnes ? Les données géographiques sont d'ores et déjà disponibles pour un très grand nombre de collectivités territoriales, ce qui permettrait de résoudre l'enjeu de la disponibilité et du coût des données. En outre, les acteurs des territoires ont l'habitude de leur manipulation pour construire leur planification. Toutefois, comment faire dire à ces données des choses intéressant le fret urbain ? Faut-il plutôt inventer de nouveaux critères composites issus des données de fret déjà disponibles et les manipuler en adoptant un point de vue spatial ou en les géolocalisant ? Ou encore inventer de nouvelles données uniquement spatiales et les traiter d'un point de vue logistique ?

La rareté du point de vue du géographe et de l'analyse spatiale dans la modélisation du fret urbain sont avérés. Pourtant nous sommes convaincus de leur apport pour une gestion efficiente de la distribution urbaine. Les objectifs et la structure du modèle traduisent cette hypothèse innovante et pivot de notre travail.

7.2 Les objectifs de l'outil d'aide à la décision et la structure de l'outil

Un outil d'aide à la décision est un instrument plus ou moins formalisé (mais non pas automatisé) qui aide les acteurs –collectivités, entreprises, agents de ces structures, etc. – à comprendre et analyser la complexité d'un problème et des parties prenantes qui interagissent dans le cadre de ce problème et à dégager des informations de manière à faciliter les prises de décision et

la résolution du problème. Il existe plusieurs types d'outil d'aide à la décision, plus ou moins formalisés et reposant sur une modélisation mathématique prononcée ou non. De nombreux domaines ont vu éclore des outils d'aide à la décision, dont la logistique urbaine. Les modèles décrits plus haut en sont une catégorie (Anand N., van Duin R., Tavasszy L., Quak H 2012), les méthode d'analyse multi-agents ou multicritères en sont une autre (Macharis C., Milan L., Verlinde S., 2013).

7.2.1 Comprendre le territoire, s'y adapter et différencier l'organisation logistique

L'espace géographique urbain et le jeu des acteurs du territoire modèlent directement et indirectement les organisations logistiques. L'assertion centrale de cette recherche a été vérifiée par les entretiens en territoire et l'étude spatiale et fonctionnelle menée dans plusieurs villes. Plus précisément, la forme et l'intensité de l'urbanisation à petite échelle ont des conséquences sur les choix d'organisation et la productivité de la distribution urbaine. Le réseau d'infrastructures de transport à petite échelle agit pour partie sur la distribution en influençant en amont les choix de localisation et à l'aval l'accessibilité et la connectivité à la zone à livrer. Enfin, à l'échelle de la maille urbaine, les aménagements et le type d'habitat ainsi que le maillage de détail façonnent les comportements de la livraison sur le dernier mètre. Le jeu des acteurs, notamment publics, et leurs représentations de la ville ont des impacts directs et indirects sur la distribution urbaine, médiatisés par des politiques publiques du fret urbain des réglementations.

Ces éléments sont communs et généralisables à toutes les villes françaises au-delà de notre panel d'étude. Ce sont des axes d'analyse essentiels dans le cadre d'un diagnostic des villes françaises et qui complète avantageusement les angles d'étude du fret urbain mobilisés actuellement par les parties prenantes du TMV. Néanmoins, il faut noter que les effets des éléments caractérisant le territoire sont plus ou moins prégnants selon les villes et selon les zones dans la ville. En effet, la généralisation de certains processus ne gomme pas les spécificités urbaines. Spécificités qui obligent toujours à mener une étude unique de chaque territoire urbain (Macharis C., Melo S., 2011 ; Lindholm M., 2013a ; Macário R., 2013).

Intégrer ces nouveaux apports théoriques aux processus de prise de décision réglementaire et en matière de planification ou d'organisation logistique du TMV en permettrait une gestion plus globale au sein de son système urbain. Cette démarche autorise en effet à différencier la gestion du TMV en fonction de la ville, après en avoir approfondi l'analyse. Elle offre la possibilité à un professionnel (ou à une collectivité) d'adapter son organisation ou les mesures de gestion à

l'environnement urbain voire à en anticiper l'adaptation dans le cadre du réaménagement d'un espace ou de la création d'un nouveau quartier.

De plus, grâce à la généralisation ainsi offerte, il est possible de faire des rapprochements entre des villes ou entre des zones de la ville où les mêmes logiques spatiales et effets de celles-ci sur l'organisation de la distribution se font jour. Ainsi, des organisations ou « bonnes pratiques » pourraient être dupliquées dans des villes ou zones de la ville présentant le même profil. Ceci permet de dépasser une vision locale, ponctuelle et artisanale de la gestion du TMV. En effet, la thèse CIFRE se place dans le cadre d'un travail de généralisation pour les décideurs de La Poste à l'échelle nationale ou régionale, décideurs qui disposent plutôt d'une vision homogène sur des grands thèmes comme le véhicule ou l'immobilier mais n'ont pas d'outil généralisé et systématique sur la logistique urbaine leur permettant de comprendre les spécificités des villes et d'y adapter des solutions logistiques du dernier kilomètre.

Le territoire ainsi réintégré aux outils de gestion de la logistique en ville, l'inadéquation entre un territoire et sa gestion en matière de fret urbain, qui se traduit souvent par des effets pervers ou contre-productifs sur l'organisation de la ville et la livraison et des adaptations coûteuses, laisserait place à des solutions bien intégrées à l'espace urbain étudié, n'en aggravant pas les déséquilibres spatiaux et évitant de créer des processus destructeurs pour la ville, son environnement, son économie. Un partage respectueux de l'espace urbain avec les autres activités du territoire serait permis.

Pour favoriser l'insertion de ces nouveaux apports aux pratiques et aux outils de gestion du TMV et de la distribution urbaine, nous proposons de préfigurer un outil d'aide à la décision qui analyse la logistique urbaine au prisme de l'organisation spatiale des villes, de leur profil fonctionnel et de leurs caractéristiques en matière de gouvernance, pour permettre, *in fine,* de différencier la gestion et l'organisation du fret urbain selon une compréhension fine du territoire urbain.

L'outil d'aide à la décision est structuré autour d'une modélisation simple du fret urbain intégrant une très forte composante spatiale. Son but est de parvenir à une segmentation de l'espace de la ville en zones homogènes et différenciées, pour en améliorer l'adaptation du TMV zone par zone.

Conformément aux catégories qui définissent une modélisation, celle qui est proposée dans cette thèse a pour objectif l'optimisation de l'organisation du fret urbain au sein du système ville, l'angle de la modélisation est alors plutôt planificateur et sa fonction principale est l'aide à la décision.

Du point de vue de la recherche, la préfiguration de cet outil d'aide à la décision ouvre des interrogations. Comment formaliser un outil d'aide à la décision qui permette d'adapter/ de différencier la gestion du fret urbain en fonction des territoires ? Comment parvenir à apporter des informations sur la logistique urbaine et participer à son organisation en modélisant l'organisation spatiale d'une ville ? Est-ce pertinent d'un point de vue opérationnel ?

7.2.2 Un outil d'aide à la décision, deux modules

Pour répondre aux objectifs énoncés ci-dessus, nous avons imaginé un outil structuré en deux modules associés (et consécutifs dans l'utilisation de l'outil) (figure 35).

- Le Module 1 permet de proposer un diagnostic territorial d'une ville, d'une l'agglomération, aire urbaine ou d'un quartier. Il est supporté par une modélisation mathématique simple qui permet de segmenter l'espace en zones homogènes en fonction de caractéristiques majoritairement spatiales.

A ce premier niveau, la ville est segmentée en zones urbaines selon des critères ayant trait à son organisation spatiale et aux caractéristiques de la demande qui influencent la distribution du dernier kilomètre.

Les critères ayant trait à la gouvernance en logistique urbaine sont ajoutés dans un second temps à chaque zone, par l'observation. Cette couche d'observation peut également être complétée par le réseau d'infrastructure de transport routier, ferroviaire ou de transports en commun et par toutes informations liées à l'organisation spatiale et cartographiables grâce à un Système d'Information Géographique (SIG) ayant un effet sur la distribution urbaine.

La segmentation est la condition d'une différenciation de la gestion du fret urbain mais également de la transférabilité des « bonnes pratiques » aux zones de même profil (Macário R., 2013).

Un support cartographique est fourni.

- Le Module 2 propose, à partir du diagnostic territorial et selon la segmentation de l'espace en zones homogènes, des recommandations en matière d'organisations de la distribution et possiblement de services de livraison.

Il permet de cibler des besoins d'organisations logistiques spécifiques en fonction des atouts et contraintes identifiées dans les zones et, dans une logique de différenciation, d'adapter les organisations logistiques de proximité aux caractéristiques des villes et des zones urbaines.

Pour adapter les recommandations aux zones et à leurs caractéristiques, chaque zone est analysée en fonction des atouts et contraintes qu'elle représente pour la distribution urbaine. L'analyse est menée à partir des éléments de la modélisation et des éléments théoriques issus de notre travail d'enquête.

Il ne s'agit pas d'un outil d'optimisation de tournées ou de l'organisation logistique mais d'une aide à la décision dont l'objectif est de réfléchir à la diversité des solutions de distribution à travers les spécificités territoriales et de suggérer des choix de solutions et de services en fonction de celles-ci. Le choix final appartient aux agents et équipes sur le terrain qui détiennent la connaissance la plus fine de leur environnement urbain de travail.

L'outil a d'abord été pensé dans cette étude pour le secteur de la distribution de colis du dernier kilomètre et se propose de recommander des schémas ou organisations logistiques pour cette activité. Cependant, tout comme un certain nombre d'organisations logistiques dans la ville ne sont pas spécifiques au colis, l'outil s'adresse plus largement à la distribution urbaine et à ses multiples chaînes logistiques. Il peut également être utilisé par les collectivités territoriales pour envisager des aménagements ou des réglementations dans le cadre de leur gestion du TMV. Le diagnostic territorial vient alors nourrir la connaissance du fret urbain et permettre l'insertion des nouvelles mesures au système urbain dans sa globalité.

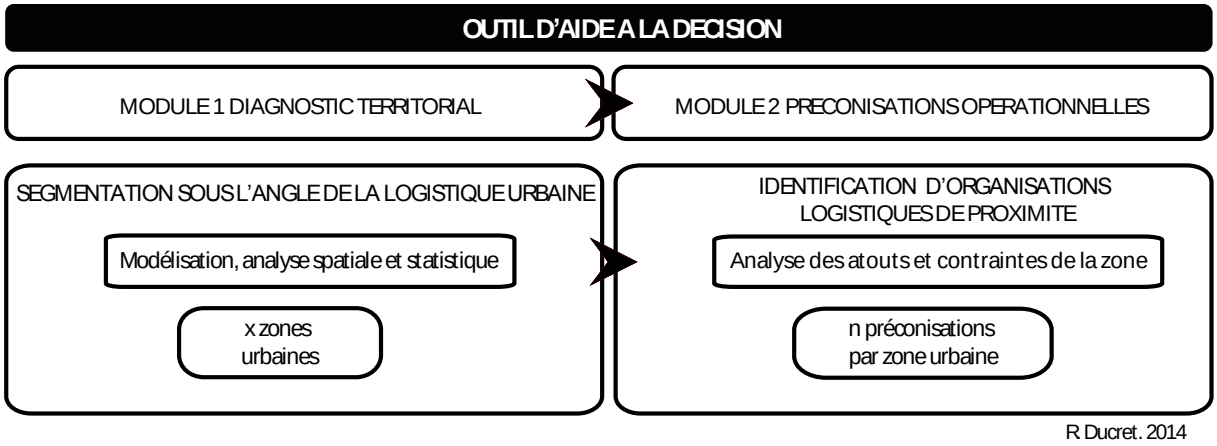


Figure 35- Structure de la préfiguration de l'outil d'aide à la décision pour la distribution urbaine

La posture de recherche ici décrite et les objectifs fixés à la préfiguration de l'outil d'aide à la décision posent plusieurs questions. Ils interrogent la démarche mathématique du modèle – descripteur, données, type de modélisation, méthodes –, sa forme –échelle, structure et *output* – et

plus largement les objectifs scientifiques –modéliser le TMV d'un point de vue spatial – et la pertinence des objectifs arrêtés ainsi que l'opportunité d'une telle démarche opérationnelle – généralisation du lien entre territoire et TMV pour différencier les gestions du fret urbain et favoriser la transférabilité des bonnes pratiques.

Les choix de méthode et la démarche innovante décrits dans la sous-partie suivante vont servir la posture de recherche et l'objectif opérationnel.

7.3 Introduire les éléments du système territorial dans la modélisation du fret urbain : choix méthodologiques

Le schéma ci-dessous résume les étapes de structuration de la méthode de modélisation et les actions supports. Chaque choix méthodologique est dicté par les objectifs et le caractère innovant de la démarche entreprise. Nous allons les passer en revue.

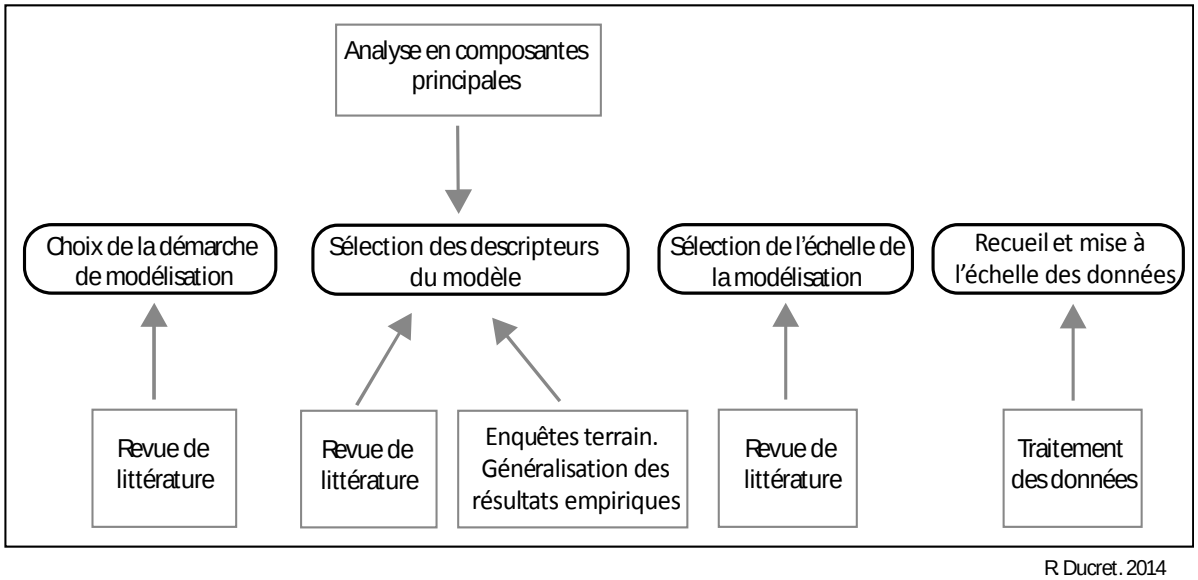


Figure 36- Les étapes de structuration de la modélisation et les actions support

7.3.1 La démarche de modélisation : une double segmentation spatiale et socioéconomique s'appuyant sur un « clustering »

Le choix des méthodes d'analyse spatiale

En vue de permettre une différenciation des organisations logistiques de la distribution, le Module 1 de l'outil d'aide à la décision a pour but de segmenter la ville en zones géographiques homogènes au regard de ses caractéristiques spatiales et socioéconomiques. Pour parvenir à cet objectif, nous avons suivi une démarche de modélisation s'appuyant sur les algorithmes de classification, encore appelés algorithmes de partitionnement, *clustering* ou regroupement.

Le *clustering* fait partie des techniques statistiques d'analyse de données au même titre que l'analyse en composantes principales, la régression linéaire, etc. (Jain Anil K., 2010). Ces méthodes d'analyse multivariée permettent de travailler sur un grand nombre de données et un grand nombre d'individus pour parvenir à une synthétisation de l'information sous forme de regroupements d'individus. Dans notre cas, les individus sont des unités spatiales d'analyse de la ville auxquelles sont associés des descripteurs ou caractéristiques (les données). Nous verrons plus loin que le choix de l'échelle d'analyse des villes nous conduit à traiter des milliers d'individus. Les *clusters* se font sur la base d'une ressemblance multivariée ou similarité maximum entre les individus d'une même classe et minimum entre les individus de classes différentes (Jain Anil K., 2010 ; Dumolard P., 2011). Il s'agit de découvrir les regroupements « naturels » d'un ensemble de données ou d'objets (Jain Anil K., 2010). Les méthodes de partitionnement ont pour but d'obtenir une représentation schématique simple d'un ensemble de données/variables complexes et nombreuses. Cette représentation est une segmentation ou une typologie issue du partitionnement de *n* individus dans *N* classes par l'observation des différentes variables.

Parmi ces techniques, la méthode du K-Means ou algorithme des K-Moyennes est une des plus populaires. Cette méthode de classification automatique non supervisée sépare en K clusters un ensemble de points grâce à un algorithme de minimisation alternée formant des groupes dans lesquels la distance entre les points et leur centre de gravité est minimisée (figure 37). La partition propose des clusters dans lesquels sont regroupés les individus avec la moyenne la plus proche[152]. Le K-Means propose des groupes plus homogènes que d'autres algorithmes d'agrégation car il recalcule le centre de gravité (barycentre) des groupes à chaque fois qu'un individu lui est réaffecté.

C'est la technique de classification que nous avons retenue pour notre modélisation. Elle est utilisée par un grand nombre de disciplines (Jain Anil K., 2010) et, parmi elles, la géographie lorsqu'elle cherche à proposer des typologies dans lesquelles l'espace est plus ou moins « actif » et central (Mathian H., Sanders L., 2006 ; Dumolard P., 2011 ; Bernabé A. et al., 2013).

---

[152] « *K-means algorithm finds a partition such that the squared error between the empirical mean of a cluster and the points in the cluster is minimized* » (Jain Anil K., 2010, 653)

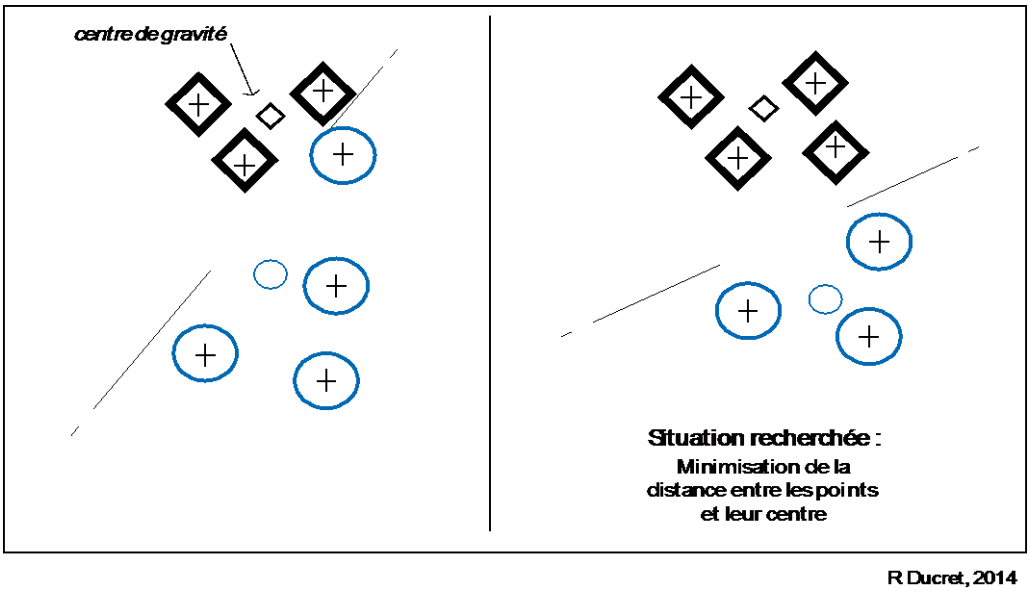


Figure 37- Schéma d'explication du K-Means

Nous avons choisi de faire précéder le *clustering* d'une analyse factorielle, à savoir une analyse en composantes principales (ACP). L'ACP est une autre technique d'analyse statistique de données spatiales notamment utilisée en géographie. C'est une méthode d'analyse de données multivariée. L'analyse multivariée réduit la masse d'informations et prend en compte les relations entre les variables : il s'agit d'agréger pour synthétiser. Il y a plusieurs types d'analyses multivariées : analyse en composantes principales, analyse factorielle des correspondances (Pumain D., Paquot T., Kleinschmager R., 2006 ; Dumolard P., 2011). L'ACP peut être utilisée sur des variables quantitatives uniquement. Elle permet de synthétiser de grandes quantités de données. L'analyse factorielle permet un prétraitement avant la classification. Elle est un moyen d'équilibrer l'influence des variables par l'analyse des corrélations. Elle remplace les variables d'origine par de nouvelles variables hiérarchisées : des axes factoriels qui résument et restructurent l'information. Ces axes mettent en évidence les informations qui permettent de différencier les individus, notamment en vue d'une classification. En supprimant certaines dimensions pour ne garder que les plus importantes, elle rend la classification plus robuste.

Analyse factorielle et classification sont des approches complémentaires. La première traite des variables (les colonnes du tableau de données, les descripteurs du modèle) et en fait la synthèse, quand la seconde s'intéresse aux individus (les lignes de notre base de données) qu'elle regroupe.

Finalement, la méthode de modélisation arrêtée est composée de deux étapes. Dans un premier temps, l'ACP est menée sur les variables de notre modèle pour mettre en relief les axes qui

vont permettre de différencier les individus et de les mettre en relation. Dans un deuxième temps, le K-Means détermine des ensembles homogènes d'individus géographiques en fonction des variables initiales et des axes identifiés par l'ACP.

La démarche imaginée pour construire le premier module de l'outil d'aide à la décision peut être rapprochée de l'analyse spatiale (aussi appelée *spatial statistics* ou encore *spatial data analysis*) c'est-à-dire de l'analyse formalisée de l'espace géographique (Anselin L., 2006 ; Pumain D., Saint-Julien T., 2010 ; Mazzulla G. Fociniti C., 2012).

Le choix des seize villes d'étude

La démarche est appliquée à seize aires urbaines françaises métropolitaines différenciées, de manière à calibrer le modèle et ainsi être finalement capable de proposer une classification en zones urbaines qui convienne pour toutes les villes de l'hexagone.

Le choix ne s'est pas porté sur un nombre supérieur de ville, notamment pour des raisons techniques de traitement de la base de données et du nombre de lignes associées.

L'aire urbaine de Paris a été exclue de notre panel pour les raisons évoquées dès l'introduction. En outre, du point de vue statistique, il est apparu que ce territoire risquait de se comporter comme un *outlier*[153] distordant nos résultats statistiques.

Le panel des villes étudiées a été défini en s'appuyant sur le travail préalablement décrit en annexe 3. En bref, deux typologies statistiques classifiant les cent soixante et une plus grandes aires urbaines françaises en fonction de leur organisation spatiale et leur profil fonctionnel ont été réalisées (figures 38 et 39). Leur croisement a permis d'identifier dix-neuf types d'aires urbaines qualifiés par leur morphologie urbaine et leur profil économique. Les individus se répartissent dans les classes comme présenté dans le tableau 19.

Nous avons échantillonné le panel initial pour ne garder que seize aires urbaines différentes par leur organisation spatiale, leur morphologie, leur taille, leur profil fonctionnel et leurs pratiques de la logistique urbaine. Nous avons choisi une ville par type : Toulouse, Lille, Strasbourg, Rennes, Montpellier, Avignon, Orléans, Angers, Besançon, Annecy, Montbéliard, Calais, Compiègne, Sens, Dreux ou encore Royan. Globalement, les classes non représentées ou peu représentées ont été écartées. Ce choix statistique clair garantit un panel varié et représentatif.

Nota Bene : ce panel croise pour partie celui des villes étudiées pour les enquêtes terrain.

[153] En statistique, un *outlier* ou donnée aberrante, est un point distant des autres points.

Tableau 19- Poids et description des classes issues de la segmentation des cent-soixante et unes aires urbaines et profil des seize aires urbaines modélisées

(en bordeaux dans le tableau les aires urbaines choisies pour la modélisation)

		Quatre types de villes selon leur profil spatial				
		Aire urbaine à densité hétérogène, peu dense et d'habitat pavillonnaire (Classe 4)	**Aire urbaine homogène peu dense, à habitat pavillonnaire majoritaire (Classe 3)**	**Aire urbaine homogène à habitat pavillonnaire très dense (Classe 2)**	**Aire urbaine hétérogène à habitat dense vertical dominant (Classe 1)**	TOTAL
Cinq types de villes selon leur profil socio-écono-mique	**Grande aire urbaine multifonctionnelle (Classe A)**	Pas d'aire urbaine	(1%)[154] Une aire urbaine **Rennes**	(1%) Une aire urbaine dont **Lille**	(4%) Sept aires urbaines dont **Strasbourg** **Toulouse**	4/9
	Moyenne à petite aire urbaine en difficulté économique (Classe B)	(3%) Cinq aires urbaines	(6%) Neuf aires urbaines dont **Avignon**	(2%) Quatre aires urbaines dont **Calais**	Une aire urbaine (1%)	2 /19
	Moyenne aire urbaine productive (spécialisée dans les activités industrielles) (Classe C)	(4%) Six aires urbaines dont **Sens**	(7%) Douze aires urbaines dont **Montbéliard**	(7%) Dix aires urbaines	(1%) Une aires urbaine dont **Dreux**	4/29
	Aire urbaine à spécialisation fonctionnelle non marquée (fonction administrative bien représentée) (Classe D)	(19%) Trente aires urbaines dont **Orléans**	(17%) Vingt-neuf aires urbaines dont **Angers**	(4%) Six aires urbaines dont **Compiègne**	(12%) Vingt aires urbaines dont **Besançon**	3 /85
	Aire urbaine non productive (spécialisée dans l'économie présentielle) (Classe E)	(1%) Une aire urbaine	(4%) Sept aires urbaines dont **Royan**	(2%) Quatre aires urbaines dont **Annecy**	(4%) Sept aires urbaines dont **Montpellier**	3 /19
	TOTAL	2/42	5/58	4 /25	5/36	

[154] Poids de la classe croisée sur le total des 161 aires urbaines. Exemple : la double classe « aire urbaine à densité hétérogène mais majoritairement peu dense » et « moyenne à petite aire urbaine en difficulté économique » représente 2% des 161 aires urbaines, soit une aire urbaine.

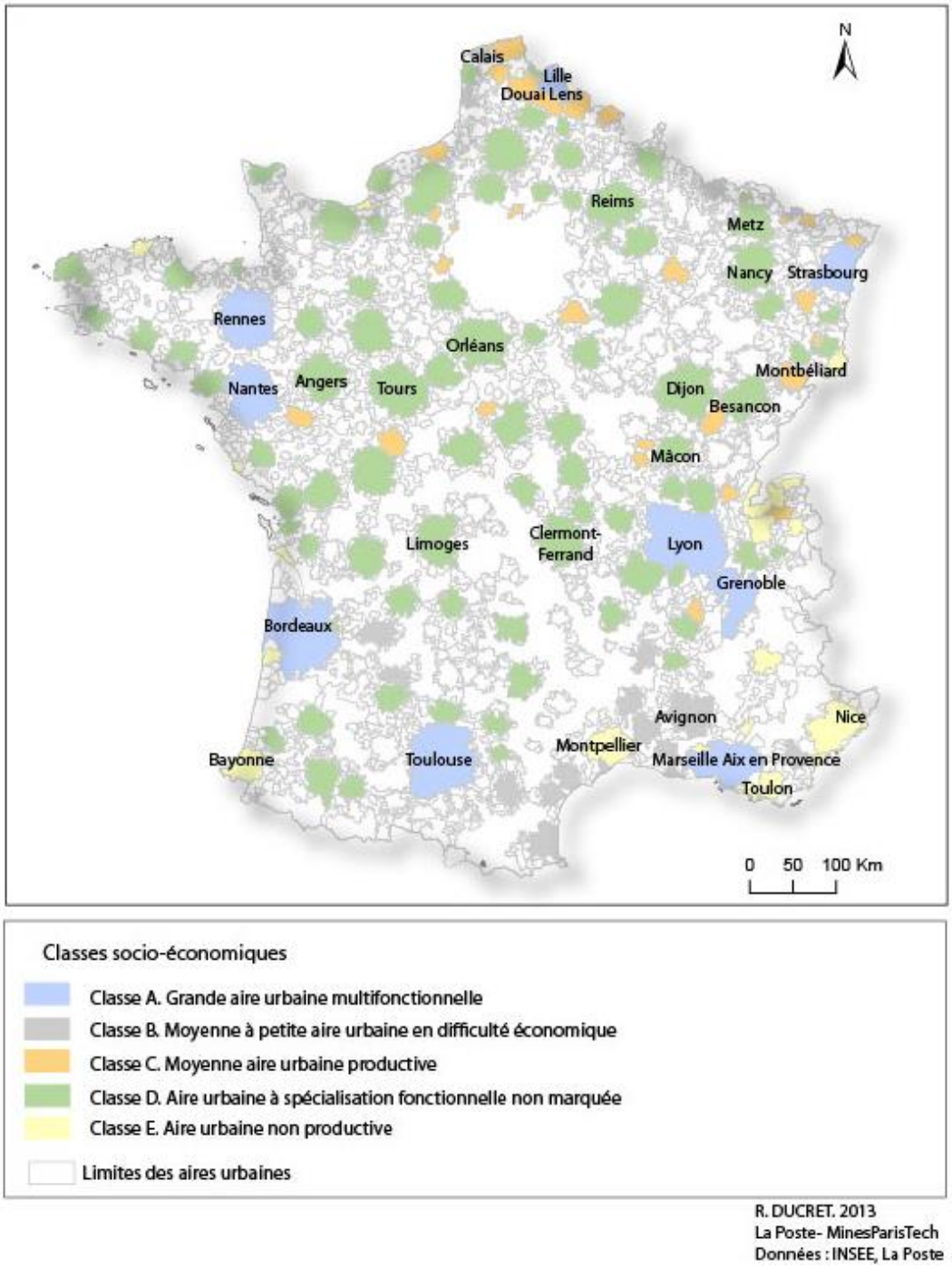


Figure 38- Classification des cent-soixante aires urbaines selon des critères socioéconomiques et fonctionnels

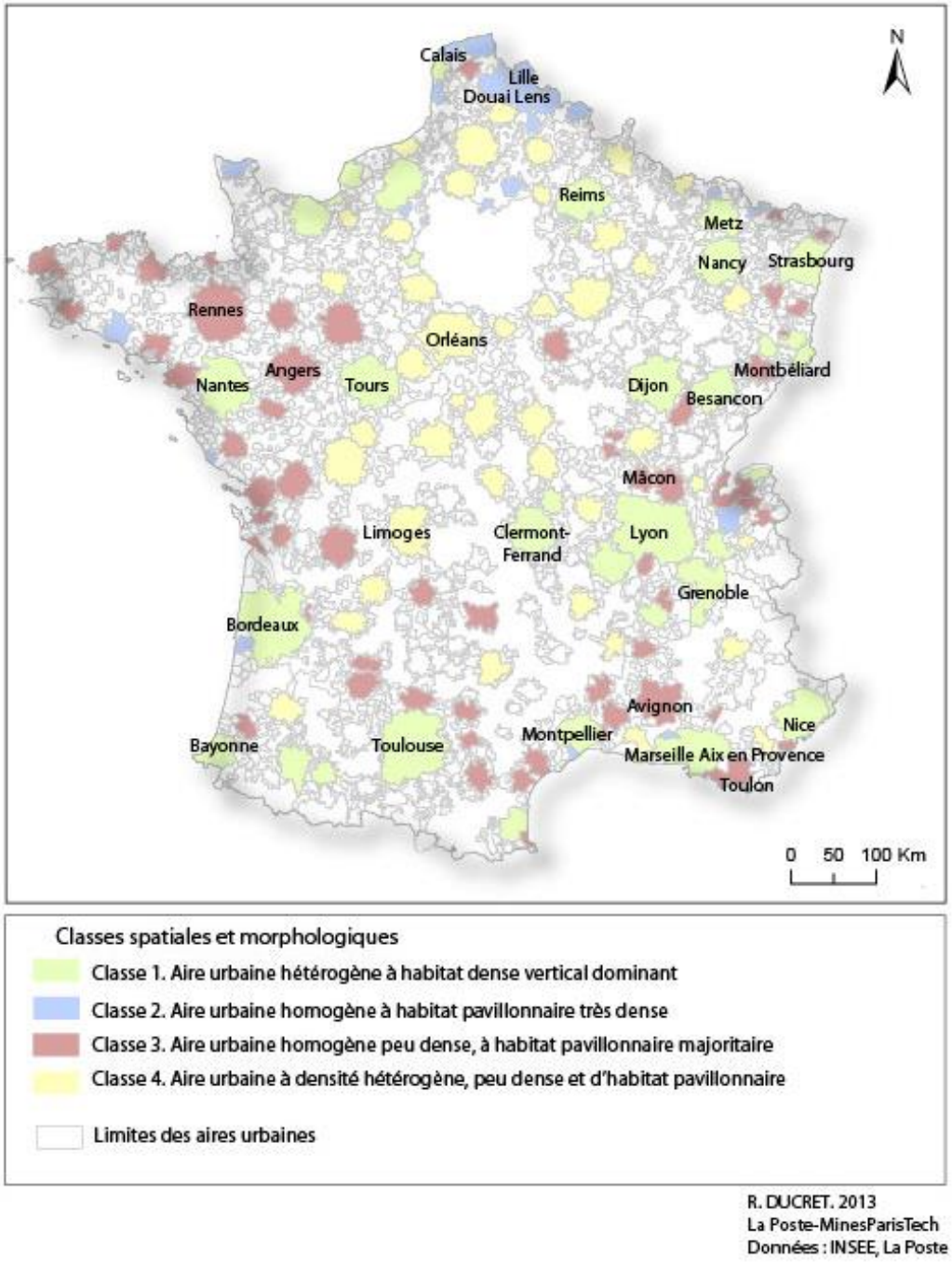


Figure 39- Classification des cent-soixante aires urbaines selon des critères morphologiques et d'organisation spatiale

Dans la modélisation, nous avons décidé d'appliquer le K-Means en une seule fois pour tous les individus, soit toutes les unités spatiales de la grille d'analyse des seize villes car, en effet, nous cherchons à produire un outil d'aide à la décision qui permette de trouver des classes ou zones géographiques bien différenciées et généralisables pour toutes les villes du territoire français. L'exercice de *clustering* doit donc être mené en une fois et prendre en compte tous les individus de

toutes les villes et non pas ville par ville ce qui conduirait à segmenter en fonction de spécificités urbaines non généralisables. Notre hypothèse est que certaines zones identifiées seront bien représentées dans toutes les villes car décrivant la structure urbaine générale, quand d'autres seront plus spécifiques et moins nombreuses en nombre de carreaux. Ce parti pris de généralisation ne doit cependant pas faire oublier les spécificités urbaines qui peuvent être traitées dans un diagnostic urbain.

Pour représenter les résultats de la classification nous faisons appel à un SIG (ArcGIS) qui va nous permettre de cartographier les clusters. En effet, proposer les résultats sous forme de cartes permet à la fois de renforcer le caractère géographique de l'analyse et également de favoriser la compréhension, la diffusion des résultats et son appréhension par un public de chercheurs, de collectivités territoriales et d'entreprises familiarisé à ce type de support.

ArcGIS nous sert également par ses fonctionnalités de géotraitement des données d'entrées spatiales de la modélisation. En effet, cet outil est essentiel pour l'analyse spatiale en ce qu'il permet de manipuler un grand nombre de données, de faire des calculs sur cette somme d'informations et propose à toutes les étapes des représentations graphiques et géographiques (Mazzulla G. Fociniti C., 2012)

7.3.2 Les descripteurs du modèle : comment traduire l'influence du territoire sur la distribution urbaine ?

Les descripteurs du modèle ont été choisis sur la base des éléments identifiés dans la Partie 2 comme facteurs susceptibles d'influencer l'organisation et l'efficacité de la distribution urbaine. Ils sont plutôt des descripteurs spatiaux ou géographiques de ce fait et contribuent à rapprocher géographie et TMV. La densité est un indicateur toujours utilisé pour décrire la forme urbaine. Il est également essentiel en matière de logistique et nous comptons l'inclure à la segmentation. Mais cet indicateur n'est pas suffisant pour rendre compte en détail de la morphologie urbaine. Parmi les éléments constitutifs de la morphologie urbaine, nous avons montré qu'il est important d'observer la voirie (le maillage de détail et le réseau de transport routier à petite échelle), le type d'habitat (le bâti et la parcelle), les formes de l'urbanisation, l'utilisation du sol et les aménagements urbains pour mieux intégrer TMV et territoire et comprendre l'organisation des flux par la ville. Par les descripteurs souhaités, nous nous rapprochons alors d'une classification spatiale (Bernabé A. et al., 2013). Certains concepts déjà mobilisés par l'analyse spatiale tels que la distance, la polarisation, le

choix spatial (Pumain D., Paquot T., Kleinschmager R., 2006) ont été soulignés dans les enquêtes comme centraux pour comprendre le lien entre territoire et logistique urbaine. Nous y ajoutons le poids ou taille du territoire, l'accessibilité et la connectivité. Outre nos propres enquêtes, une revue de littérature pour identifier les critères retenus dans les rares modélisations « spatiales » du fret urbain nous a permis de pointer les critères redondants avec nos conclusions : utilisation du sol, localisation, type de bâti, plan du site (Anand N., van Duin R., Tavasszy L., Quak H., 2012 ; Bonnafous A., Gonzalez-Feliu J., Routhier J-L., 2013). Les descripteurs des modèles de transport de passagers ont également été analysées de manière à déterminer les critères transposables à la modélisation du TMV: densité de population, type d'habitat, utilisation du sol et mixité des activités, caractéristiques des rues, densité de population et densité d'emplois, *design* du réseau/connectivité, accessibilité, *design* du quartier d'habitation, taille de la ville, localisation (Crane R., 2000 ; Stead D., Marshall S., 2001 ; Wegener M., 2004 ; Liu C., Shen Q., 2011).

En plus du fonctionnement spatial de la ville, dans l'essai de modélisation nous cherchons également à représenter quelques éléments ayant trait à la demande de livraison : fonctions urbaines, type d'établissement et volume de livraison afférent et informations sur les volumes de colis reçus par les particuliers. Ces informations apportent à la segmentation spatiale une composante logistique plus affirmée. Elles se rapprochent d'une analyse socioéconomique plus classique du territoire pour en déduire la demande de fret. Elles sont aussi à mettre en relation avec le donneur d'ordres de cette modélisation, La Poste, qui souhaitait voir apparaître des éléments de base tels les revenus ou l'âge de la population pour proposer éventuellement une différenciation des services de livraison. Dès lors, la valeur ajoutée du module de diagnostic repose dans cette combinaison entre données socioéconomiques et géographiques avec un angle logistique assumé.

L'insertion des éléments associés au jeu des acteurs publics et privés et notamment au traitement politique du fret urbain n'apparaît pas transposable dans les critères quantitatifs du modèle, notamment du fait du choix de l'ACP et du K-Means. Ils alimentent alors une couche supérieure d'observation qui intervient après la modélisation mathématique.

A l'issue de cette première étape de sélection des descripteurs, nous proposons une liste élargie mais non exhaustive de descripteurs envisagés pour la modélisation (tableau 20).

Tableau 20-Les variables identifiées par les enquêtes et leur traduction en descripteurs de la modélisation

	Variables identifiées par l'enquête terrain	Variable catégorielle (C) ou quantitative (Q)	Descripteur du modèle	Nature du descripteur
1	Densité de population	Q	Densité de population	Descripteur spatial : densité Descripteur de la demande
2	Densité urbaine	Q	Densité linéaire des points de distribution (DLI)= Ratio du nombre de point de distribution sur la portion de voie (PDI/PDV)	Descripteur spatial : densité Descripteur de la demande
3	Poids/ Taille	Q	Nombre de points de distribution OU Nombre de points de remise OU Nombre d'habitants	Descripteur spatial Descripteur de la demande
4	Gradient de densité	Q	Indice de Theil = Indice de concentration de la population (reflète l'hétérogénéité/homogénéité de la densité de population).	Descripteur spatial : densité
5	Etalement urbain	Q/C	NR[155]	Descripteur spatial-
6	Forme de la tache urbaine	C	NR	Descripteur spatial
7	Densité du réseau de voies	Q/C	Nombre de tronçons de voies OU Longueur des voies	Descripteur spatial : accessibilité, densité/contraintes du maillage de détail
8	Accessibilité routière	Q/C	NR	Descripteur spatial
9	Connectivité d'un lieu	Q/C	NR	Descripteur spatial
10	Type d'habitat (pavillonnaire ou collectif)	Q/C	Indice de regroupement (IR) = Ratio du nombre de boîtes aux lettres à desservir (point de remise) par point de distribution (PRE/PDI)	Descripteur spatial : type d'habitat, niveau de verticalité

[155] NR = non renseigné

11	Aménagements urbains	C	NR	Descripteur spatial
12	Contraintes de site	C	NR	Descripteur spatial
13	Utilisation du sol / zonage	Q/ C	Proportion de points de distribution professionnels	Descripteur spatial : utilisation du sol Descripteur de la demande : nature de la demande
14	Caractéristiques des établissements professionnels	Q	Proportion de PDI professionnels de type commerce ou autre OU Tranche d'effectif à laquelle appartient un établissement	Descripteur spatial : utilisation du sol Descripteur de la demande : nature de la demande
15	Revenus de la population	Q	Médiane des revenus OU Moyenne des revenus	Descripteur de la demande : niveau de vie
16	Spécialisation fonctionnelle	Q/C	NR	-
17	Caractéristiques de la population	Q	Proportion de seniors (+65 ans)	Descripteur de la demande : nature de la demande
18	*Politique locale du fret urbain*	*C*	*Contraintes réglementaires* *Niveau de contrôle, etc.*	*Descripteur de la gouvernance*

Dans la mesure où nous cherchons à modéliser les liens entre organisation spatiale et fret urbain, nous avons ensuite effectué un tri privilégiant les descripteurs quantitatif ou qu'il est possible de quantifier. En outre, la méthode de modélisation retenue, un *clustering* par K-Means, ne nous permet pas d'intégrer des variables catégorielles.

Les cases identifiées par « NR » dans le tableau 20 montrent que certains liens identifiés entre territoire et TMV lors de nos enquêtes et travail d'analyse ne peuvent pas, pour le moment, être traduits en descripteurs ou n'ont pas fait l'objet de tentative de notre part. D'autres, au contraire, peuvent être décrits par plusieurs descripteurs. Nous avons alors procédé à une analyse en composantes principales pour déterminer quels critères inclure dans la modélisation finale.

L'ACP rend possible l'identification des données corrélées entre elles et donc redondantes. Nous avons effectué une ACP sur douze variables issues du tableau 20 susceptibles de nourrir la modélisation pour éliminer les descripteurs redondants car trop corrélés. La matrice des corrélations est représentée par le tableau 21. Dans une matrice des corrélations, le coefficient de corrélation varie entre 1 et -1 (respectivement corrélation positive et corrélation négative entre les descripteurs), zéro marque l'indépendance des variables. Au vu de la forte corrélation entre le descripteur « densité de population » et les descripteurs « nombre de PDI » et « nombre de PRE », nous n'avons pas retenu les deux derniers. PRE et PDI sont directement liées aux adresses des habitations et correspondent à la répartition de la population et des entreprises. La densité est cependant essentielle comme premier niveau de compréhension de la morphologie urbaine en permettant d'opposer zone dense et moins dense qui influencent les profils de tournée et les moyens de locomotion utilisés. Elle renseigne en outre sur la demande de livraison. Les critères « longueur des voies » et « nombre de tronçons de voies » sont également fortement corrélés (0.897). Le choix s'est porté sur le nombre de tronçons de voies. Nous entendons par voies : les rues, routes, autoroutes, etc., c'est-à-dire l'intégralité du réseau viaire, quelle que soit la hiérarchie de la voie. Un tronçon est délimité par les intersections avec d'autres voies. Cette variable apporte une information sur le nombre de croisements et de feux qui influencent directement la vitesse d'une livraison. Elle renseigne également sur le type de parcelle et d'habitat. Par exemple, un quartier historique est défini par un entrelacé de voies qui délimitent de petites parcelles en lame de parquet alors que les zones périphériques sont plutôt constituées de grandes routes droites avec peu de croisements et de larges mailles. Le critère évoque également la densité du maillage.

Tableau 21- Matrice des corrélations de l'ACP pour 12 descripteurs potentiels

Descripteur	Densité de population	Nombre de tronçons	Indice de regroupement	Densité de PDI	Nombre des PDI	Nombre des PRE	Longueur des voies	Moyenne des revenus	Proportion des PDI professionnels	Taux de retraités	Effectif moyen des entreprises	Taux de Commerces
Densité de population	**1**	0,531	0,443	0,036	0,634	0,743	0,494	0,021	0,052	0,041	0,015	0,014
Nombre de tronçons	0,531	**1**	0,310	0,013	0,534	0,485	**0,897**	0,018	0,169	0,053	0,024	0,017
Indice de regroupement	0,443	0,310	**1**	0,017	0,199	0,471	0,315	-0,146	0,186	-0,061	0,016	0,010
Densité de PDI	0,036	0,013	0,017	**1**	0,068	0,049	0,000	-0,002	0,000	0,002	0,000	0,000
Nombre des PDI	**0,634**	0,534	0,199	0,068	**1**	0,792	0,481	0,035	0,046	0,086	0,015	0,018
Nombre des PRE	**0,743**	0,485	0,471	0,049	**0,792**	**1**	0,440	-0,033	0,100	0,048	0,013	0,012
Longueur des voies	0,494	**0,897**	0,315	0,000	0,481	0,440	**1**	0,002	0,186	0,039	0,026	0,018
Moyenne des revenus	0,021	0,018	-0,146	-0,002	0,035	-0,033	0,002	**1**	-0,247	0,243	-0,004	0,002
Proportion des PDI professionnels	0,052	0,169	0,186	0,000	0,046	0,100	0,186	-0,247	**1**	-0,127	0,031	0,000
Taux de retraités	0,041	0,053	-0,061	0,002	0,086	0,048	0,039	0,243	-0,127	**1**	-0,002	0,005
Effectif moyen des entreprises	0,015	0,024	0,016	0,000	0,015	0,013	0,026	-0,004	0,031	-0,002	**1**	0,124
Taux de Commerces	0,014	0,017	0,010	0,000	0,018	0,012	0,018	0,002	0,000	0,005	0,124	**1**

D'autres éléments interviennent dans la sélection des critères finaux. Il s'agit de la disponibilité des données brutes (en donnée ouverte et libre ou à La Poste), de la disponibilité des outils dans l'entreprise pour construire des critères nouveaux ainsi que la faisabilité technique par la maîtrise des logiciels et technologies utiles à la modélisation. Ainsi, les critères « Effectif moyen » et « Taux de commerce » qui nous renseignent sur l'utilisation du sol à travers la taille de l'entreprise et son type n'ont pu être gardés pour des raisons liées à l'inadéquation de la base de données du répertoire SIRENE (Système Informatique pour le Répertoire des Entreprises et de leurs Établissements) dont elles sont issues avec l'échelle de notre base de données et également du fait de la mauvaise qualité de la base SIREN non « propre » quant aux qualificatifs et informations associés à chaque entreprise. Les données SIREN pour les descripteurs « effectif moyen » et « taux de commerces » ont été transportées dans notre base finale jusqu'au moment de réaliser la *clusterisation*. A cet instant, la géolocalisation des entreprises et leur définition claire en fonction d'une typologie par secteurs (commerce, commerce de détail et commerce de gros) n'a pas été jugée suffisamment robuste. L'incertitude portée par la base a été considérée comme trop importante pour le K-Means. Il a donc porté sur sept descripteurs au lieu de neuf.

Finalement, une liste de sept descripteurs a été arrêtée : quatre descripteurs spatiaux et trois descripteurs de la demande. Deux descripteurs (utilisation du sol et densité de population) peuvent être considérés comme explicatifs à la fois de la morphologie urbaine et de la demande. Un huitième descripteur est ajouté après la modélisation car d'ordre qualitatif (tableau 22).

Chaque descripteur décrit comment des caractéristiques spatiales ou fonctionnelles peuvent influencer l'organisation de la distribution en ville. La densité et la morphologie urbaine, le type d'habitat, la densité du réseau de voie et le niveau d'accessibilité de la zone sont représentés. La densité est approchée par deux critères : la densité de population, c'est-à-dire des ménages, et la densité urbaine (selon notre propre dénomination) calculée par la densité de PDI, qu'il s'agisse d'un particulier ou d'une entreprise, sur une portion de voie. Le critère « nombre de tronçons de voies » a déjà été évoqué : il nous renseigne sur le maillage et le réseau urbain ainsi que la parcelle. Le type d'habitat est approché par l'indice de regroupement (IR). Il donne à lire le niveau de verticalité de l'habitat : entre verticalité élevée des grands ensembles et habitat individuel pavillonnaire d'IR faible.

S'y ajoute un critère à la fois spatial et fonctionnel (le critère 5 « Proportion des PDI professionnels »), qui permet de distinguer les zones d'activités industrielles et commerciales des zones résidentielles. Morphologiquement, les zones où la proportion de PDI professionnels est plus élevée donnent à voir des différences : largeur de voies, type de bâtiment, etc. D'un point de vue

logistique, ce critère renseigne également sur le type de demande en matière de service. Les deux critères de densité sont également des descripteurs de la demande potentielle de fret.

Moyenne des revenus fiscaux et âge complètent les informations sur la demande. Ils permettent de réfléchir à une différenciation des services pour des populations ayant la volonté de payer des services de proximité à plus forte valeur ajoutée, ces services appelant des organisations logistiques spécifiques.

Le critère 8, qualitatif, nourrit la segmentation *a posteriori* par des éléments sur les politiques locales du fret urbain : mesures réglementaires, niveaux de contrôle, etc.

Tableau 22- Descripteurs du modèle retenus après ACP et analyse de faisabilité

	Variables identifiées par l'enquête terrain	Descripteur du modèle	Nature du descripteur
1	Densité de population	Densité de population	Descripteur spatial : densité Descripteur de la demande
2	Densité urbaine	Densité linéaire des points de distribution (DLI)	Descripteur spatial : densité Descripteur de la demande
3	Densité du réseau de voies	Nombre de tronçons de voies	Descripteur spatial : accessibilité, densité/contraintes du maillage de détail
4	Type d'habitat	Indice de regroupement (IR)	Descripteur spatial : type d'habitat, niveau de verticalité
5	Utilisation du sol	Proportion de points de distribution professionnels	Descripteur spatial : utilisation du sol Descripteur de la demande : nature de la demande
6	Revenus de la population	Revenus moyens annuels	Descripteur de la demande : niveau de vie
7	Caractéristique de la population	Proportion de seniors (+65 ans)	Descripteur de la demande : nature de la demande
8	*Politique locale du fret urbain*	*Contraintes réglementaires* *Niveau de contrôle, etc.*	*Descripteur de la gouvernance* ***Renseigné après modélisation***

7.3.3 L'échelle du modèle : un modèle du dernier kilomètre

Le modèle doit s'appuyer sur une échelle d'analyse qui rende compte à la fois de l'orientation territoriale de la démarche et également du choix de réaliser une modélisation logistique orientée vers le dernier kilomètre de la distribution urbaine.

Trouver l'unité spatiale de référence de l'analyse spatiale et de la classification n'est pas aisé. Nous avons écarté le zonage en IRIS (Ilots Regroupés pour l'Information Statistique) de l'INSEE, trop large pour aider à la compréhension de la forme urbaine et les méthodes s'appuyant sur la parcelle ou la voirie qui, bien que respectant la forme urbaine, demandent un important travail amont de création de la couche échelle (Bernabé A. et al., 2013). Or, la question de l'échelle est souvent tranchée par la disponibilité des données et la faisabilité technique (Batty M., 2009).

Notre choix s'est porté sur une maille fine, une grille ou un filet de carreaux dont chacun des carreaux mesure strictement 200 m de côté sur 200 m de côté. Ni trop fine, ni trop large, idéale pour s'adapter aux phénomènes et à l'activité à observer (Latour P., 2012). Ce maillage permet de donner une représentation précise des caractéristiques morphologiques à grande échelle. Il n'interdit toutefois pas les analyses à des échelles plus petites, à l'échelle de la ville ou de l'agglomération, comme sur les réseaux de transport, l'accessibilité ou la localisation par exemple, dès lors que la représentation cartographique est possible à ces échelles. De plus, ce fin carroyage autorise à mener une analyse de la logistique du dernier kilomètre à la rue ou au quartier. Il est en outre cohérent avec la taille de la tournée des facteurs de La Poste : à Paris une tournée de facteur est en moyenne de 227 m de côté et à Angers de 621 m de côté.

Il est vrai que la grille présente le désavantage de ne pas respecter l'organisation spatiale : elle coupe les voies et bâtiment arbitrairement au contraire des méthodes respectueuses des voies et de la parcelle. Nous n'avions de crainte à ce sujet que pour le critère « tronçons de voies ».

Cette unité spatiale va également entraîner une forte agrégation des données. Ce sont des éléments à garder en mémoire pour le reste du travail.

Du point de vue de la représentation cartographique, le *clustering* à partir de cette fine grille risque de donner à voir un patchwork de zones différenciées si les phénomènes que nous cherchons à modéliser se révèlent ne pas être spatialement contigus. Toutefois, notre hypothèse est bien que ceux-ci sont spatialement autocorrélés (l'autocorrélation est la dépendance spatiale entre des variables spatialisées). Nous ne procéderons pas, sauf si nécessaire après analyse des cartes produites, à un traitement statistique réintroduisant la distance ou un traitement d'image pour lisser les zones. De plus, intégrer la distance entre les carrés comme critère de classification, soit la distance de chaque point à tous les autres, représente une matrice d'une taille trop importante.

Malgré ces limites, le carroyage est un zonage stable dans le temps, au contraire des divisions administratives telles l'îlot (pâté de maison ou zone définie par une voie) puis l'IRIS dans ses différentes versions ou encore la commune, etc. dont les limites peuvent évoluer (Batty M., 2009).

Il présente également l'avantage de la neutralité car il repose sur une définition géométrique. Il favorise alors l'impartialité des analyses pour tous les publics. La seule référence est la position dans l'espace, référence « naturelle ». Ainsi, il est facile à utiliser : l'analyse est facilitée par l'exacte similarité des carreaux. Les calculs bénéficient également de cette neutralité et de la forme matricielle où une donnée est associée à un carreau, lui-même bénéficiant de coordonnées fixes. Il est alors possible d'ouvrir ces données spatialisées (mais pas toujours spatiales par définition) à des analyses quantitatives (Latour P., 2012). Enfin, partager des méthodes sur ce support neutre est simplifié et rend d'autant plus aisé la reproductibilité des travaux scientifiques.

Du point de vue de l'analyse spatiale, les zonages traditionnels sont trop dépendants du critère de surface et, par leur tailles hétérogènes, distordent la représentation des phénomènes, ce que le carroyage, homogène, empêche (Insee, 2011b). Avec ces zonages, il est en outre difficile de rendre compte de l'hétérogénéité interne d'une zone. Le carroyage fin élimine ces problèmes d'hétérogénéité interne et de précision (Lipatz J-L., 2013).

Enfin, il permet de mener des analyses qui transcendent les limites administratives de certains phénomènes, tels les flux de marchandises, qui ont peu à faire de ce type de frontières. En outre, l'homogénéité de la grille va permettre de faire des comparaisons entre des villes de tailles différentes, d'organisations administratives variées, etc., pour se concentrer uniquement sur les données et les phénomènes représentés, dans un but de généralisation.

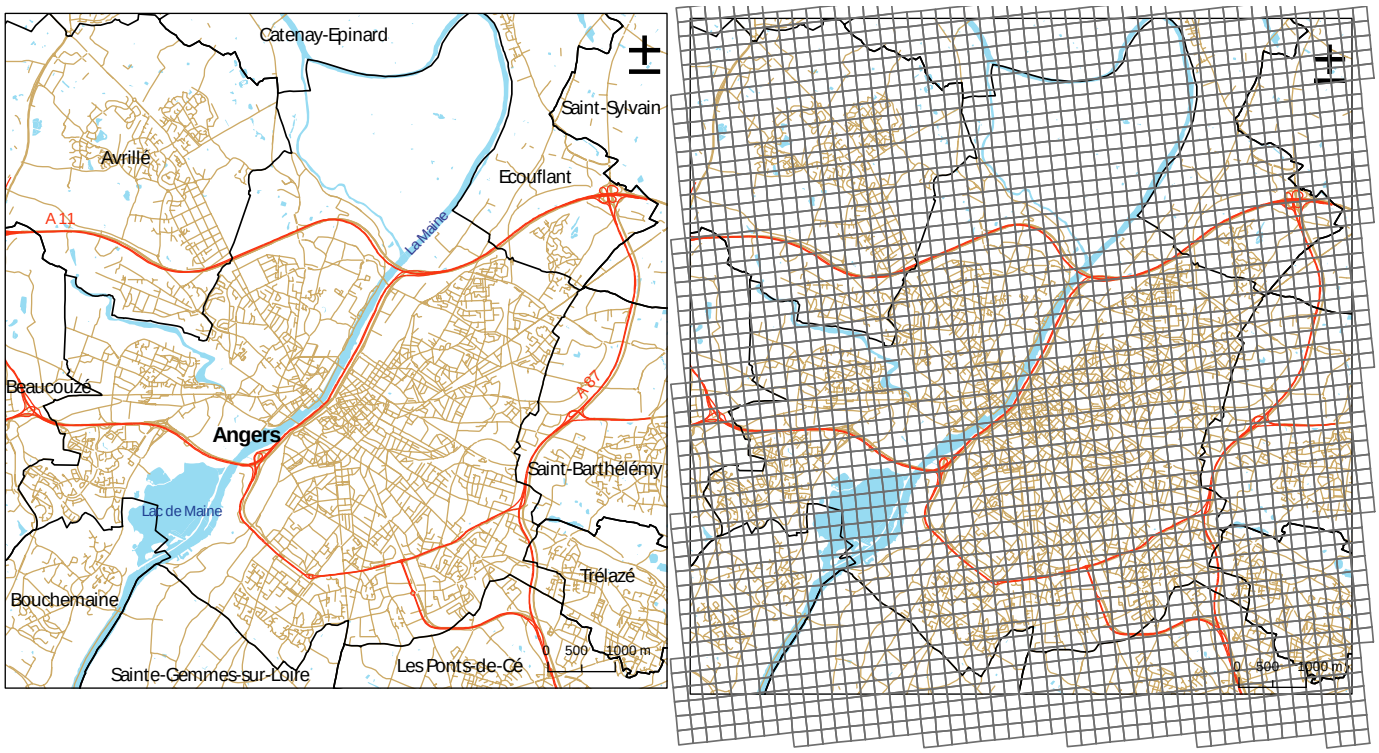
La grille de carreaux s'appuie sur un système de projection normé (*Lambert Azimutal Equal area, LAEA*) qui se conforme aux recommandations de la directive européenne INSPIRE[156]. L'INSEE fournit depuis peu gratuitement la grille pour la France entière. A partir des coordonnées géographiques individuelles d'un point du territoire, l'appartenance à un carreau se fait par simple calcul mathématique. Deux échelles existent : 1km x 1km ou 200m x 200m, émanation de la première grille.

A l'aide d'un SIG, il est aisé de projeter la grille fournie, comme nous le présentons pour Angers et ses communes périphériques (figure 40).

Un facteur limitant associé à la géolocalisation des données et qu'il faut garder en tête pour l'analyse, est la perte de surface de certains éléments lors de la géolocalisation par une coordonnée. Par exemple, un ensemble de bâtiments d'une usine, géolocalisée par un point ou une adresse, perd en surface représentée sur la carte et peut donc surprendre par l'espace vide ainsi rendu visible.

[156] La Directive INSPIRE (2003) vise à créer une « infrastructure de données géographiques » à l'échelle européenne pour favoriser échange et la diffusion des bases de données et leur interopérabilité. <http://inspire.ign.fr/directive/presentation> [Consulté le 29 aout 2014]

L'utilisation de ce carroyage est relativement nouvelle du fait de sa diffusion toute récente (2013). En France, le modèle Freturb propose des sorties cartographiques à cette échelle. Mais jusque-là, c'est le seul exemple de modélisation du fret urbain utilisant cette échelle d'analyse. Pour tous les avantages exposés ci-avant, l'analyse spatiale et la géographie vont très certainement davantage convoquer cette échelle qui peu à peu se diffuse (Lipatz J-L., 2013 ; Bernabé A. et al., 2013 ; Latour P., 2012).



Limites communales d'Angers et les communes de sa première couronne

Infrastructures de transport :

Principaux axes de communication (autoroutes, nationales, rocade)

Maillage de détail (rues, boulevards, etc.)

Cours d'eau et lac

Carrés de 200 m x 200 m

R. Ducret, 2014
Données IGN, INSEE
Traitement ArcGis

Figure 40- Application du carroyage INSEE 200 m x 200 m à la carte de la ville d'Angers

Dans la méthode de modélisation que nous avons élaborée, le K-Means est réalisé pour tous les individus des seize aires urbaines de manière à identifier des *clusters* transférables quelle que soit

la ville. C'est ainsi que 700 000 carreaux de 200m x 200m (les individus des segmentations) sont simultanément inclus dans la segmentation.

7.3.4 Mobilisation des données postales et de données géographiques : ouvrir la modélisation

Solder le problème de la disponibilité des données pour la modélisation spatiale du fret urbain

Dans notre cas, l'enjeu en matière de données est double. D'une part, les données en matière de fret urbain sont rares et peu disponibles et d'autre part, parmi les données géographiques, celles qui sont adaptées à une modélisation du fret urbain ne sont pas encore (ou peu) identifiées par d'autres recherches et travaux. Dans les deux cas, nous avons opté pour une posture d'ouverture de la modélisation à des données jusque-là peu utilisées. Ceci a nécessité un important travail d'adaptation de la donnée.

Pour remédier au problème de la disponibilité des données en matière de fret urbain, nous avons choisi d'utiliser des données professionnelles disponibles à La Poste.

Nous avons mobilisé les bases de données PDI (point de distribution) de La Poste. La première est la base de données GEOPOINT dans laquelle tous les PDI du territoire français ont été géolocalisés par l'IGN dans le système de coordonnées Lambert 93. Cette base de données contient 24 millions de PDI pour la France entière. Elle est mise à jour périodiquement par les entités opérationnelles de La Poste. A noter toutefois que 25 à 30% des valeurs sont approchées et mal géocodées. L'entreprise expérimente des manières d'affiner cette base, notamment à l'aide des *smartphones* dont sont équipés ses facteurs.

La seconde base postale est la base des adresses (fichier RAN – Répertoire des adresses normalisées) qui contient tous les PDI ainsi que d'autres paramètres décrivant les PDI dont son identifiant numérique, la commune, le nom de la voie, le nombre de PRE associé au PDI, la qualification (particulier ou professionnel), la précision du géocodage, etc.

Nous avons également mobilisé des indices opérationnels postaux créés à partir des PDI et PRE. L'IR est le ratio du nombre de boîtes aux lettres à desservir (point de remise) par point de distribution et représente la verticalité du bâti. Il permet de calculer le temps de distribution. La DLI, densité linéaire des points de distribution, est le ratio du nombre de points de distribution par portion de voie (ici estimé en mètre) et permet, en mesurant l'espace entre deux points d'arrêts, de déterminer la vitesse de livraison, le moyen de locomotion le plus adapté, etc. Ces indices sont

éminemment spatiaux en ce qu'ils se réfèrent à la densité et à la hauteur. Ils s'insèrent donc tout à fait dans notre réflexion.

L'emploi de cette ressource interne permet d'éviter une lourde, coûteuse et complexe campagne de recueil de données. La géolocalisation de chaque point de distribution postal est un avantage inestimable pour notre analyse spatiale car, par définition, une donnée spatiale a comme attribut essentiel et premier sa localisation, qu'il s'agisse de coordonnées de latitude/longitude ou d'un couple de coordonnées dans un système de projection géographique (Anselin L., 2006).

Mais ces données sont très typées activités postales et orientées vers l'optimisation opérationnelle du métier de facteur. Elles ne sont pas à proprement parler des données de fret qui nous renseigneraient sur le type de véhicule, le niveau de chargement, les tournées, etc. Ce choix d'utilisation permet de donner un exemple pratique de la façon dont il est possible d'utiliser des données hors fret pour analyser le TMV.

Si nous les utilisons pour leur richesse géographique, nous les mobilisons également pour leur double apport logistique. C'est une façon concrète de rapprocher analyse spatiale et TMV.

Ces choix reflètent également une prise de conscience dans l'entreprise de la richesse de la ressource postale, de ces données géolocalisées à l'adresse et de cette connaissance fine du territoire. La création des PDI il y a une dizaine d'années, au moment de l'industrialisation des tournées, traduisait l'idée de capitaliser les savoir-faire dans des outils plus sophistiqués. Aujourd'hui l'entreprise souhaite donner un nouveau souffle à ces riches informations.

C'est enfin une sélection marquée par le mouvement concomitant de la recherche et des professionnels de mobiliser de nouvelles données (RFID, données des *smartphones* ou GPS, captation de données, etc.) pour organiser et gérer le fret urbain (Patier-Marque, 2002 ; Menge J., Hebes P., 2011).

L'enjeu de disponibilité des données a également été contourné en faisant appel à des données accessibles facilement pour les chercheurs, les collectivités comme les entreprises, des données ouvertes, notamment les données de l'INSEE. Elles ont trait à la population (nombre, âge, etc.), au revenu, au type d'habitat, etc. Elles peuvent permettre de caractériser la demande de fret et dans une certaine mesure la forme urbaine.

Depuis novembre 2013, l'INSEE fournit des informations à l'échelle du carroyage. Afin de garantir la confidentialité des données, la règle de onze ménages minimum par carreaux a été fixée. L'INSEE a mis au point une méthode de regroupement de plusieurs carrés pour parvenir à un rectangle de population suffisante. Parmi les données disponibles par carreaux ou rectangles, citons le nombre d'individus par carreau, cinq classes d'âge de la population, le nombre de ménages, le

nombre de ménages en logement individuel ou collectif, la somme des revenus fiscaux par unité de consommation (u-c), le nombre de carreaux habités du rectangle, le nombre total de ménages dont le revenu fiscal par unité de consommation est sous le seuil de pauvreté, etc. Dans le cadre des mesures veillant à assurer le respect de la confidentialité, le revenu fiscal des ménages par unité de consommation est soumis à « winsorisation » -les valeurs extrêmes au-delà ou en deçà d'un seuil déterminé sont ramenées à ce seuil-. D'autres valeurs jugées sensibles comme le nombre de personnes âgées de 65 ans et plus ont fait l'objet d'un traitement de manière à ce que les informations diffusées ne dépassent pas une proportion de 80% au sein du rectangle : l'effectif réel du carré n'a pas été diffusé[157]. L'INSEE souligne que ce bruitage des données doit être considéré lors de leur utilisation : les données ne décrivent pas la situation exacte par carreau. Cependant elles reproduisent la situation exacte sur un sous ensemble plus large et, la perte d'information étant la même partout, le bruitage n'empêche pas l'utilisation de ces données.

L'emploi de ces données est plus commun pour nourrir des analyses socioéconomiques ou géographiques. L'apport de notre travail est de les intégrer à une réflexion sur le fret urbain. Peu d'acteurs de la distribution urbaine s'y réfèrent, quelque uns pour cartographier de façon simple la demande.

Enfin, nous avons mobilisé des données IGN (Institut Géographique National) de la BDTopo (base de données topographique). La base de données topographique, au format vectoriel, contient les éléments et infrastructures du territoire : réseaux d'infrastructure de transport, réseau hydrographique, végétation, bâti, etc. Les données sont géocodées selon le système Lambert 93 et sont disponibles pour être utilisées dans un SIG comme celui que nous avons utilisé. Elle permet de décrire précisément la morphologie du territoire (Bernabé A. et al., 2013). Cette base de données est utilisée fréquemment en géographie et par les services d'aménagement des territoires mais jamais s'agissant du fret urbain.

L'enjeu de ces choix en matière de données est de parvenir à faire dire des choses pertinentes sur l'influence du territoire sur le fret urbain à des données géographiques, peu ou pas orientées TMV, et qui ne sont pour l'instant pas utilisées dans le cadre d'analyse ou de cartographie du TMV. La validation de l'opportunité de leur utilisation pourrait permettre aux collectivités de cartographier et comprendre le fret urbain sans passer par de lourdes enquêtes.

---

[157] INSEE, Documentation synthétique sur les données carroyées de 200m. Disponible sur < http://www.insee.fr/fr/ppp/bases-de-donnees/donnees-detaillees/donnees-carroyees/documentation-synthetique-donnees-a-200m.pdf> [Consulté le 2 septembre 2014]

Nous souhaitons également vérifier que l'association de données professionnelles orientées vers une activité de fret (ici postale) et de données utilisées pour l'aménagement du territoire permet de représenter le TMV dans son environnement urbain. Si oui, les projets partenariaux entre le public et les entreprises de la distribution et du fret pourraient déboucher sur des outils d'analyse puissants et favoriser le dialogue entre les partenaires du transport de marchandises en ville.

Le tableau 23 récapitule pour chaque variable de l'analyse spatiale et de la modélisation choisies, le type de données mobilisé. Le tableau 24 propose une vision synthétique de la base de données de travail avant traitement.

Tableau 23- Variables de l'analyse spatiale et de la modélisation, descripteurs et données associées

	Variables identifiées par l'enquête terrain	Descripteur du modèle	Nature du descripteur	Type de données
1	Densité de population	Densité de population	Descripteur spatial : densité Descripteur de la demande : nature de la demande	Données INSEE
2	Densité urbaine	Densité linéaire des points de distribution (DLI)	Descripteur spatial : densité Descripteur de la demande	Données La Poste
3	Densité du réseau de voies	Nombre de tronçons de voies	Descripteur spatial : maillage de détail, accessibilité, densité du réseau de détail	Données IGN
4	Type d'habitat	Indice de regroupement (IR)	Descripteur spatial : type d'habitat, niveau de verticalité	Données La Poste
5	Revenus de la population	Revenus moyens annuels	Descripteur de la demande : niveau de vie	Données INSEE
6	Utilisation du sol	Proportion de points de distribution professionnels (PDI professionnel)	Descripteur de la demande : nature de la demande	Données La Poste
7	Caractéristique de la population	Proportion de seniors (+65 ans)	Descripteur de la demande : nature de la demande	Données INSEE
8	*Politique locale du fret urbain*	*Contraintes réglementaires* *Niveau de contrôle*	*Descripteur de la gouvernance* ***Renseigné après modélisation***	*Données d'enquête La Poste*

Tableau 24- Base de travail avant traitement

Données INSEE Carroyées	3 millions d'entrées
Données La Poste PDI	24 millions d'entrées
Données IGN Voies	1 million d'entrée à l'intersection avec les carreaux INSEE

Le traitement des données d'entrée du modèle : homogénéiser et spatialiser

En analyse spatiale, il est recommandé d'utiliser le zonage le plus fin pour lequel on a des données pour éviter les traitements et erreurs (Latour P., 2012). Pourtant, les choix méthodologiques et épistémologiques exposés plus haut ont conduit à un important travail de traitement des données sources, de création de nouveaux indicateurs et d'harmonisation. Si des données sont disponibles à l'échelle d'analyse, d'autres données ont fait l'objet d'un traitement.

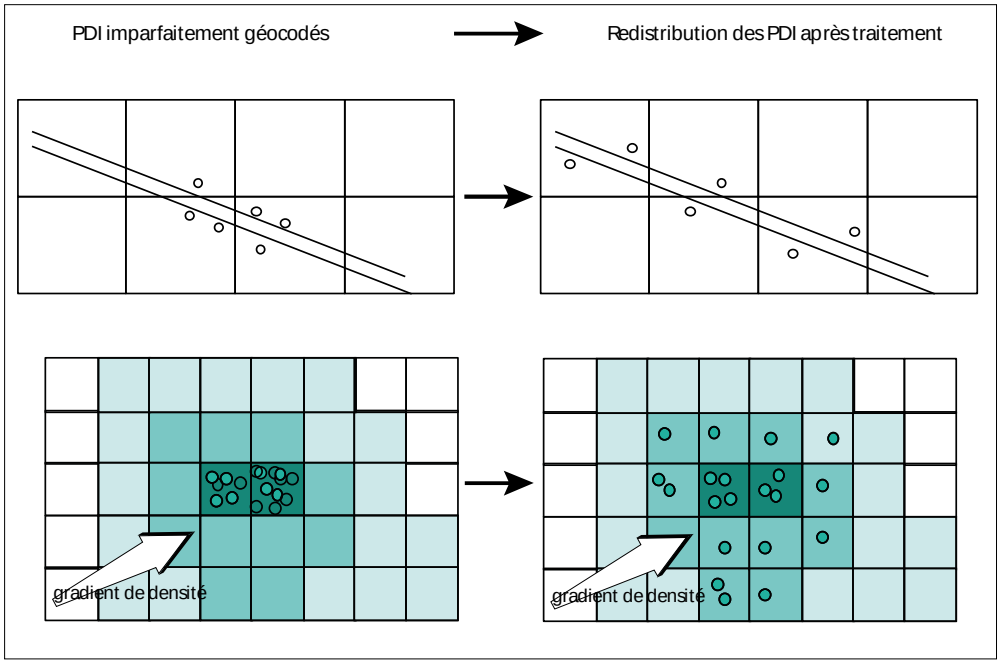
Trois objectifs marquent la phase de traitement des données : harmoniser les données entre elles, puisque de diverses origines et natures, harmoniser les données à l'échelle d'analyse choisie (la grille) et créer de nouvelles données pour certains descripteurs à partir des bases présentées, par traitement informatiques et calculs mathématiques.

Grâce à la grille, qui fournit une division homogène de l'espace, nous allons agréger sept critères et type de données en les affectant aux carreaux. C'est là toute la difficulté de l'analyse spatiale qui réside dans l'association de données différentes (Latour P., 2012). Ainsi agrégées et spatialisées, les données pourront faire l'objet d'une analyse spatiale.

L'affectation au carreau s'effectue soit par géolocalisation de la donnée (Latour P., 2012), soit par intersection entre les carreaux et des données de surface. C'est une étape délicate qui conditionne en partie la validité de l'analyse finale.

Les données postales ont également nécessité un important effort de *dataprocessing.* Les bases de données GEOPOINT et RAN ont été couplées pour associer au PDI géocodés dans GEOPOINT les caractéristiques listées dans RAN, notamment le nombre de PRE par PDI et la nature du PDI. Le géocodage étant au format Lambert 93, une conversion grâce au logiciel libre Circé est nécessaire pour générer les coordonnées en LAEA de chaque PDI. Ensuite, après avoir projeté les PDI sur le carroyage de manière à associer carré et PDI, il est possible de calculer le nombre de PDI, de PRE, la DLI, l'IR et le taux de PDI professionnel par carré. Cependant, 25% à 30% des PDI postaux sont imparfaitement géocodés : certains sont géocodés au centre de la voie (25%), d'autres au centre de la commune (3%) au lieu de la projection centroïde la plus performante. Ce problème est récurrent

s'agissant de données géographiques. La projection crée des erreurs ensuite traduites dans la répartition spatiale d'un phénomène. Anselin fait remarquer qu'il s'agit peu souvent du hasard mais plutôt d'erreurs « systémiques » dans des zones résidentielles récentes ou à l'urbanisation peu encadrée (Anselin L., 2006). S'agissant des données postales, nous avons en effet remarqué que les pavillons des quartiers nouvellement urbanisés ou encore de certaines zones du Sud de la France à l'urbanisation de mitage anarchique sont moins bien géolocalisés. Pour remédier à ces erreurs nous avons procédé à des révisions et ajustements préalablement à une projection sur le carroyage. Nous avons travaillé à partir des données PDI les plus récentes et mises à jour. Une rapide analyse statistique montre que la part des PDI géocodés au centre de la commune peut être problématique car ils représentent 4,6% des PDI géocodés de notre base. Un programme a été conçu pour redistribuer les PDI en fonction du profil de population de la commune et des PDI déjà correctement géocodés (figure 41). Même si après test, ce *process* de redistribution est moyennement performant, nous avons préféré une redistribution imparfaite plutôt qu'une concentration au centre de la commune de manière à lisser l'hétérogénéité des données. De même, un programme a été écrit pour redistribuer les PDI par voie.



R. Ducret, I. Maucorps. 2014

Figure 41- Schématisation des *process* de redistribution des PDI imparfaitement géocodés

Les données IGN surfaciques de toutes les routes et voies, identifiées également par les tronçons de voies, c'est-à-dire la portion de voies entre deux intersections, ont été projetées dans

leur système de référence puis la grille des carreaux a été projetée au-dessus. Par un géotraitement d'intersection (fonction dans ArcGIS), il a été possible d'affilier les tronçons de voies par carreau. Chaque carré contient un ou plusieurs tronçons pour lequel nous disposons de la donnée longueur des tronçons et longueur totale de voies grâce à l'outil « analyse spatiale » d'ArcGis.

Le volume des informations corrigées par ces méthodes de distribution sur l'ensemble des seize aires urbaines de travail a été évalué pour donner une idée du pourcentage d'erreur de la modélisation finale (tableau 25). A chaque étape du traitement des données nous avons cherché à quantifier l'incertitude attachée à chaque flux et calcul (incertitude de mesure, d'approximation de calcul, d'hypothèse pour un traitement) afin de cerner l'incertitude finale qui pèsera sur la distance entre ces points dans la classification.

Tableau 25- Calcul de l'incertitude

Source : Rapport de stage Ivain Maucorps

Source	Variable	Origine Incertitude	Valeur (%)
INSEE carroyage	Revenu moyen	Donnée windsorisée	5,87
		Projection sur carreaux	4,23
		Incertitude calcul	1,25
	Taux seniors	Traitement de discrétion	0,01
		Projection sur carreaux	3,25
	Population	Aucune	0,00

Le bruitage des données INSEE par l'agrégation de carreaux en rectangles a nécessité préalablement à la cartographie et à la projection des données, une désagrégation des informations des rectangles en carreaux. Les informations concernant les individus de 65 ans et plus et la somme des revenus fiscaux des ménages winsorisés ont fait l'objet de ce traitement. La formule est la suivante :

*Donnée (carré) = donnée(rectangle) * population(carré) / population(rectangle)*

Outre l'adaptation des données à la grille et un traitement spécifique pour les données INSEE, il a été nécessaire de construire plusieurs descripteurs à partir des données disponibles.

La base de données tronçons de voies obtenue par intersection contient le nombre de tronçons de voies par carreau. Le revenu moyen par ménage est calculé à partir des données INSEE. La moyenne n'a pas été jugée dangereuse étant donné l'échelle microscopique utilisée pour la

modélisation. A partir du nombre de séniors et du nombre d'individus par carreau, nous avons calculé le taux de séniors et la densité de population par carreau (ramenée au km²). Avec les données postales PDI et PRE au carreau, nous avons calculé l'indice de regroupement par carreau et déterminé la part des PDI professionnels par carré. En associant la longueur des tronçons de voies d'un carré et le nombre de PDI par carré il est possible de calculer la densité linéaire des PDI pour une cellule (ensuite rapportée au mètre). Pour les variables quotient (densité linéaire de PDI, taux de séniors) qui ne peuvent pas prendre la valeur 0 par défaut, lorsque le dénominateur est nul nous avons choisi une valeur plafond du quotient de manière à limiter l'incertitude.

A l'issue de ces traitements, sept données quantitatives et géolocalisées sont disponibles par carreau pour l'analyse spatiale multidimensionnelle. La figure 42 résume les données qui apparaissent dans chaque carreau des villes analysées et qui constituent la base de données finale.

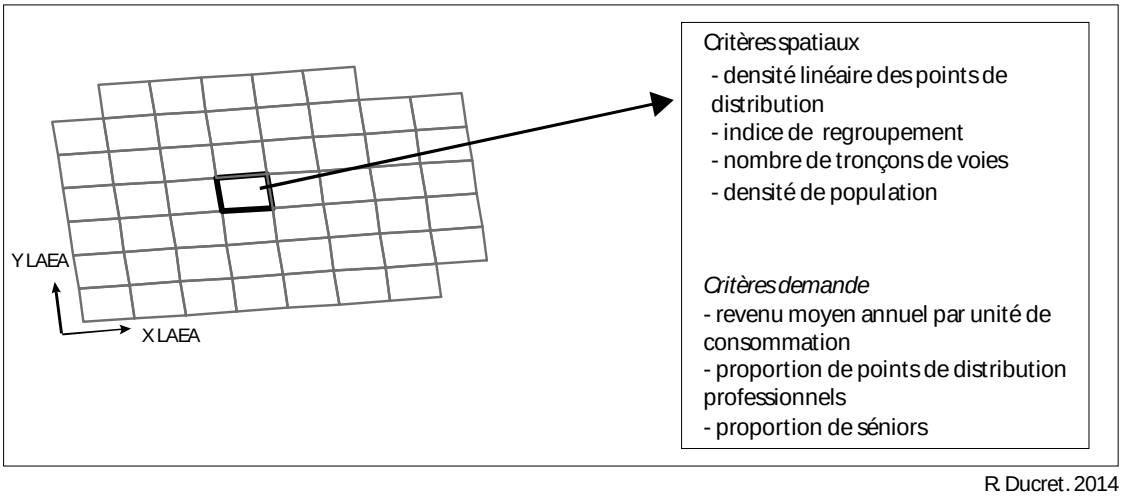


Figure 42- Résumé des données spatialisées par carreau

Cette base de données géographiques mise au propre est d'une grande richesse pour l'entreprise. La méthode ici détaillée peut être dupliquée pour travailler sur un plus grand panel de villes. Notons toutefois que des enjeux internes liés à la gestion de la ressource informatique et des bases de données peuvent rendre difficile le recueil des données et leur traitement.

Finalement, la base de données contient sept critères (sept colonnes). Etant donné l'échelle d'analyse choisie –la grille de carreaux de 200m par 200m pour seize aires urbaines –, la base de données contient 700 000 lignes correspondant aux 700 000 carreaux INSPIRE pour les seize villes. Au moins 195 000 carreaux sont renseignés par des données INSEE ou La Poste et 540 000 par des

données IGN (tableau 26). L'analyse spatiale et la modélisation vont être réalisées sur un très grand nombre de carreaux et de lignes.

Tableau 26- Tableau récapitulatif des volumes de données pour 700 000 carreaux

Données Postales	195 000 carreaux pour 16 aires urbaines	PDI
Données INSEE carroyées	171 000 carreaux pour 16 aires urbaines	Population
Données IGN	540 000 carreaux pour 16 aires urbaines	Voies
Données INSPIRE carroyage	700 000 carreaux pour 16 aires urbaines	Carreaux

Pour parvenir à rapprocher géographie et logistique urbaine, nous avons fait des choix méthodologiques innovants, convoqué des outils et méthodes de l'analyse spatiale et orienté notre recherche vers des terrains jusque-là peu explorés par le TMV. La création d'une base de données géographiques et géolocalisées et le choix de descripteurs qualifiant l'espace participent également de cette posture de recherche.

Dans la partie suivante, nous allons mettre en œuvre la méthode ici décrite puis analyser sa capacité à remplir les buts scientifiques assignés à l'essai de modélisation, à savoir rapprocher logistique urbaine et organisation spatiale et modéliser les liens entre TMV et caractéristiques spatiales et morphologiques d'une ville. Nous allons également évaluer si les objectifs opérationnels de l'outil d'aide à la décision sont remplis et quelle valeur ajoutée celui-ci apporte à la distribution urbaine. Les limites de cette méthode font de même l'objet d'une réflexion approfondie.

Chapitre 8. Les résultats et les limites de l'essai de modélisation et de la construction de l'outil d'aide à la décision

Dans un premier temps, le Module 1 de l'outil d'aide à la décision, le diagnostic territorial, est mis en œuvre. Nous en décrivons les résultats, à savoir la segmentation en neuf sous-ensembles urbains ou zones urbaines et réalisons une première évaluation de l'analyse spatiale du fret urbain ainsi proposée. Ensuite, le Module 2 de préconisations est détaillé plus précisément. Nous développons la méthode choisie pour associer les zones identifiées par le *clustering* et des organisations logistiques de la distribution du dernier kilomètre et solutions de livraisons adaptées, diversifiées: une analyse des avantages et inconvénients (8.1)

La mise en œuvre de l'outil dans le cas concret de la ville d'Angers et l'évaluation des résultats par les équipes opérationnelles de La Poste et par une analyse géographique permettent de souligner d'une part, l'adéquation de la segmentation en sous-ensembles urbains à l'organisation spatiale connue du territoire, d'autre part, la pertinence de ces informations pour comprendre le fret en ville et enfin, l'intérêt de l'outil pour penser l'organisation de la distribution urbaine et l'adapter aux spécificités des territoires urbains (8.2).

Des limites ayant trait au choix d'une modélisation simple, à l'orientation géographique de l'analyse ou encore à l'utilisation des outils de l'analyse spatiale ouvrent de nombreuses questions. Questions qui sont en même temps autant de jalons pour la recherche dans le cadre des efforts qu'il reste à fournir pour rapprocher l'étude du territoire et de la logistique urbaine. S'agissant des objectifs scientifiques assignés à ce travail, l'essai de modélisation donne une image cohérente de l'organisation spatiale du territoire et de sa morphologie et, dans le même temps, est pertinent pour décrire les contraintes spatiales du territoire sur la logistique urbaine. Les choix méthodologiques tels que l'utilisation de données géographiques associées à d'autres types de données, la sélection de descripteurs ou encore l'échelle d'analyse donnent des résultats prometteurs (8.3).

8.1 Les étapes de la construction de l'outil d'aide à la décision

Tour à tour le Module 1 de diagnostic territorial et le Module 2 de préconisations sont mis en œuvre. Les étapes sont développées une à une dans un souci de reproductibilité de la méthode et d'industrialisation de l'outil d'aide à la décision pour l'entreprise.

8.1.1 Module 1 de diagnostic territorial : la segmentation des carrés des seize aires urbaines

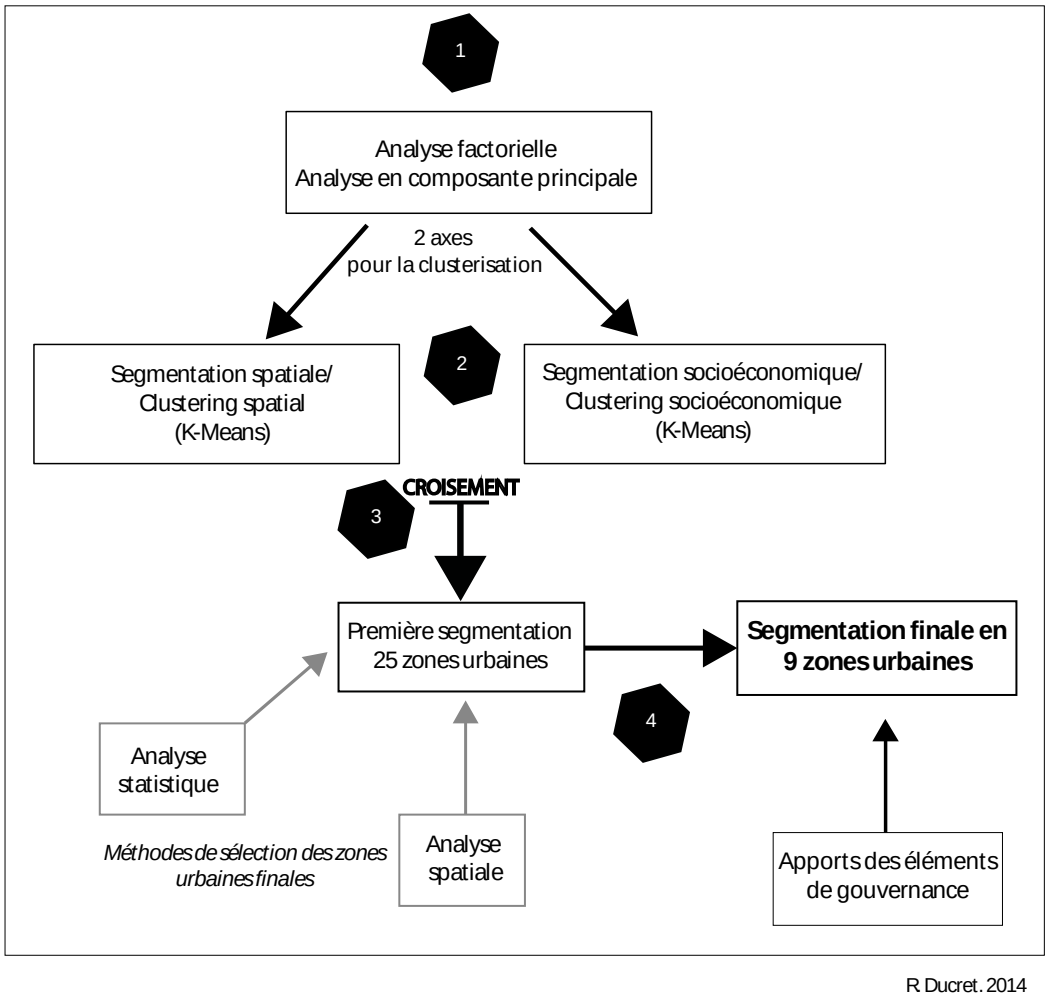


Figure 43- Les étapes de la segmentation des carrés des seize aires urbaines

L'analyse multivariée des descripteurs du modèle : trouver les axes de segmentation et d'analyse des villes

Après avoir utilisé l'ACP pour mettre en lumière les corrélations significatives entre nos descripteurs (7.3) et ainsi identifier les informations permettant de différencier clairement des axes d'analyse, nous avons utilisé l'analyse multidimensionnelle pour trouver les axes définissant le mieux l'ensemble des données de la base constituée pour la modélisation, axes qui vont servir à segmenter les villes (figure 43. Etape 1).

En effet, mener la segmentation K-Means sur l'ensemble de la base de données alors que celle-ci regroupe des informations très différentes nous a semblé peu pertinent. De plus, ce procédé

ne permet pas de faire ressortir les critères géographiques. Un essai préparatoire s'est révélé peu concluant : le *clustering* s'apparentait à un puzzle d'une vingtaine de *clusters* dans lequel aucune zone bien différenciée et homogène n'a pu être identifiée. Dès lors, la cartographie ne permettait pas de mieux comprendre le territoire et peinait d'ailleurs à bien le représenter. Enfin, à l'issu du K-Means, décrire de manière pertinente chaque *cluster* en fonction des données le caractérisant était quasi impossible.

Le tableau 27 et les figures 44 et 45 permettent d'analyser les résultats de l'ACP[158] en vue de différencier des axes pour la segmentation. Le tableau 27 propose les valeurs de chaque variable sur les axes de l'analyse factorielle. Attachons-nous aux valeurs maximales qui permettent de décrire les axes. Nous pouvons voir que les trois premiers axes sont bien définis par un certain nombre de descripteurs de la modélisation. L'axe 1 est défini par la densité de population, le nombre de tronçons de voies par carreaux et l'indice de regroupement. De son côté, l'axe 2 peut être défini par le revenu moyen par ménage et le taux de séniors opposé au taux de PDI professionnels. Si l'axe 1 est défini par des descripteurs spatiaux, le second axe se structure autour de variables décrivant la demande des particuliers. L'axe 3 est orienté demande également, mais demande des professionnels. Il est défini par le taux de PDI professionnels, l'effectif moyen des entreprises de la zone et le taux de commerces. L'axe 4 est défini par une seule variable, la DLI.

[158] Seuls les carreaux avec PDI ou population ou données SIREN sont intégrés à l'ACP.

Tableau 27- Coordonnées des variables sur les axes factoriels

Descripteurs	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5	Axe 6	Axe 7	Axe 8	Axe 9
Densité de population (pop/carré) V1	-0,577	0,012	0,201	0,097	0,194	0,074	0,077	0,074	0,750
Nombre de Tronçons V2	-0,512	0,024	0,033	-0,271	0,351	-0,096	0,393	0,323	-0,521
Indice de regroupement (IR) V3	-0,480	0,177	-0,086	-0,017	0,054	0,202	-0,669	-0,406	-0,273
DLI (PDI/m) V4	-0,317	-0,069	0,247	0,608	-0,596	-0,095	0,203	-0,031	-0,242
Revenus de la population (moyen annuel/ u-c) V5	-0,045	-0,609	0,056	-0,171	0,076	0,176	0,341	-0,664	-0,026
Taux de PDI Professionnels V6	-0,190	0,350	-0,486	-0,357	-0,413	-0,370	0,255	-0,278	0,169
Taux de Retraites V7	-0,091	-0,504	0,134	-0,178	-0,061	-0,715	-0,394	0,126	0,039
Effectif_Moyen V8	*0,036*	*0,175*	*0,671*	*-0,569*	*-0,389*	*0,200*	*-0,040*	*0,029*	*0,000*
Taux_Commerces V9	*0,160*	*0,430*	*0,427*	*0,188*	*0,388*	*-0,465*	*0,114*	*-0,437*	*-0,045*

La figure 44 représente graphiquement les axes de l'analyse factorielle. Les axes sont classés selon leur pouvoir discriminant : les axes 1 et 2 sont ici les plus discriminants. Comme le montre la figure 45, la variance des axes 1 et 2 est nettement supérieure aux axes suivants, ce qui indique que ces deux axes sont bien différenciés des autres. Un décrochage est visible entre les axes 1-2 et 3. L'inertie cumulée des axes 1 et 2 n'est toutefois que de 41%. Ce taux n'est pas très élevé. Près de 60% de l'inertie reste inexpliquée.

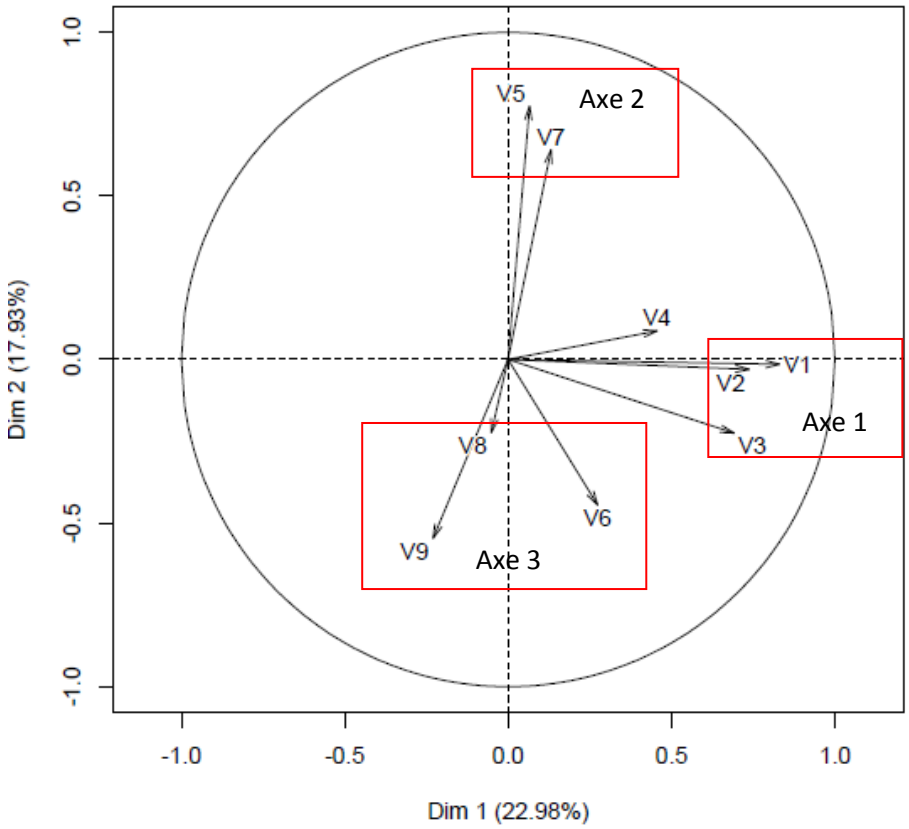


Figure 44- Représentation graphique des premiers axes factoriels

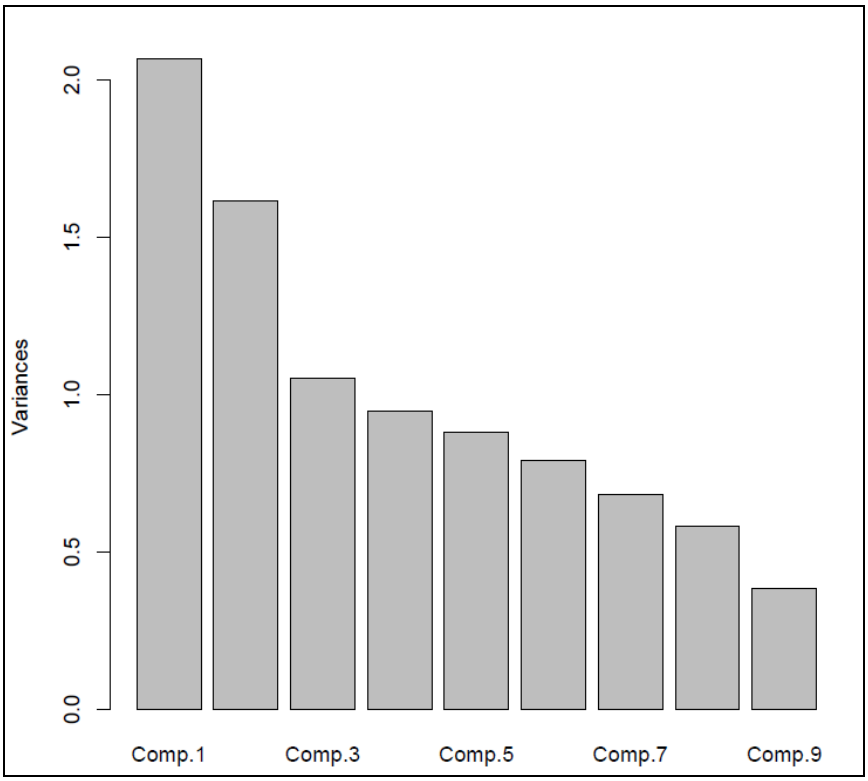


Figure 45- Le poids des axes en fonction de la variance

Nous choisissons pourtant de réaliser deux segmentations différentes suivants les deux premiers axes identifiés. En effet, nous considérons qu'ils décrivent bien la ville d'un point de vue de la demande d'une part et du point de vue de sa forme urbaine d'autre part. Le quatrième axe n'est défini que par la DLI. Nous ne le retenons pas. Nous l'associerons à l'axe 1. Les descripteurs de l'axe 3 qui décrivent un aspect de la demande sont associés à l'axe 2. De plus, les données SIREN qui sont ici inclues à l'ACP n'ont finalement pas été incorporées dans le K-Means. Nous allons donc ignorer à quels axes elles contribuent le plus. Les données SIREN (variables 8 et 9, descripteurs « effectif moyen » et « taux de commerces ») ont été transportées dans notre base finale jusqu'au moment de réaliser la *clusterisation*. A ce moment, la géolocalisation des entreprises et leur définition claire en fonction d'une typologie commerce, commerce de détail et commerce de gros et par secteurs économiques n'a pas été jugée suffisamment robuste. Le K-Means a donc porté sur sept descripteurs. Nous avons en outre décidé que ces données pourront être utilisées après la classification par le K-Means pour apporter des informations plus précises sur les PDI professionnels. Leur emploi renvoie aux travaux du LET desquels nous souhaitons nous différencier en donnant une place plus conséquente aux descripteurs spatiaux. Finalement, d'un point de vue technique, le croisement de deux segmentations est plus aisé.

Une double segmentation spatiale et fonctionnelle des villes françaises

L'ACP nous a indiqué selon quels axes les plus pertinents réaliser les segmentations des villes étudiées. Une segmentation spatiale et une segmentation fonctionnelle sont réalisées.

Toutefois, nous n'avons pas utilisé les axes de l'ACP pour réaliser les segmentations. Les axes nous ont inspiré pour réaliser deux K-Means sur deux bases de données différentes (tableau 28). Il nous a semblé plus simple de décrire les classes par une combinaison de paramètres, facilement appréhendables intellectuellement et opérationnels du point de vue de la distribution, plutôt que de les décrire par des axes factoriels, obscurs à des non-experts.

L'algorithme des K-Means va servir à mettre en relation les carreaux similaires des seize villes étudiées, à les regrouper par groupes ou *clusters* les plus homogènes possible mais également les plus différents les uns des autres (figure 43. Etape 2).

S'agissant de la calibration de l'algorithme, nous avons analysé les résultats de différentes segmentations pour des valeurs de K allant de 3 à 6. Au-delà de six *clusters,* la segmentation nous semble perdre en généralisation ce qui est gagné en précision et spécificité. Or, l'outil se veut tout d'abord un outil de généralisation. Par ailleurs, dans un effort de pédagogie vers les utilisateurs de l'outil, nous gardons en tête que la cartographie doit être la plus lisible possible, ce qui limite

d'autant le nombre de classes. Dans la même logique, le K-Means est appliqué en une seule fois pour tous les carreaux des seize villes étudiées de manière à produire des groupes généralisables quelle que soit la ville.

Tableau 28- Critères des segmentations selon l'axe « morphologique » et « demande »

Critères de la segmentation sur l'axe morphologique	Critères de la segmentation sur l'axe demande
nombre de tronçons	revenus moyens par unité de consommation
indice de regroupement	taux de séniors
(densité de population)	taux de PDI professionnels
densité linéaire des PDI	densité de population

Un premier algorithme des K-Means est utilisé sur les données nombre de tronçons, IR, densité de population et densité linéaire des PDI. Il correspond à l'axe 1, augmenté de la DLI, dont la plus haute valeur propre après l'axe 4 se situe sur l'axe 1. Il peut-être dénommé « axe morphologique » car il regroupe des données que nous avions définies comme des descripteurs spatiaux. Il décrit la forme urbaine et l'organisation spatiale de la ville. C'est l'axe d'analyse le plus innovant s'agissant d'une étude sur le fret urbain.

Après un premier essai de segmentation sur cet axe, les entropies[159] intra-classes se sont révélées assez élevées, quel que soit le nombre de *clusters* demandé. Nous cherchons à les minimiser pour obtenir des *clusters* bien différenciés. En outre, le critère de population, qui participe à décrire majoritairement cet axe, discrimine trop largement les zones identifiées sans laisser de place aux autres critères. Il a alors été décidé de modifier la caractérisation de cet axe et de basculer le critère population dans la seconde segmentation. Ceci peut être justifié par le fait que la répartition de la population participe également de la compréhension de la demande de fret, notamment s'il s'agit de la livraison des colis du e-commerce.

Pour le deuxième essai de segmentation, nous avons réalisé le K-Means uniquement sur les carreaux avec PDI et voies IGN pour ne pas fausser la segmentation par des individus non définis. Les carrés restants (67 591 carreaux, soit 33% de la somme totale des carreaux) seront associés rétrospectivement à des classes après croisement. IR, densité de PDI et nombre de tronçons sont les données d'entrée du K-Means.

Le tableau 29 propose la description des quatre classes issues du K-Means. Un premier axe de distinction réside dans le type d'habitat, défini par la verticalité de l'habitat représenté par l'IR et

[159] L'entropie mesure la quantité d'informations portée par un groupe et comment les individus d'une même classe sont représentés par la segmentation proposée. Elle peut servir à évaluer la qualité du *clustering*.

la densité de l'habitat et des activités représentée en partie par la densité de PDI. Les classes A et B présentent un certain degré de mixité de l'habitat horizontal (pavillonnaire) et vertical (collectif) alors que la classe D est définie comme strictement résidentielle pavillonnaire et, à l'opposé, la classe C donne à voir les quartiers d'habitat collectif (IR = 11,5). Le second axe d'analyse distingue les zones selon la densité du maillage de voies, celle-ci étant relativement colinéaire de la densité de points de distribution dans le carré. Une forte densité recouvre un grand nombre de tronçons de voies dans un carré, c'est-à-dire beaucoup de croisements et des voies hiérarchiquement assez petites. Ceci peut être associé à un parcellaire fin ou à des formes complexes comme dans les quartiers de grands ensembles ou certains lotissements. Y circuler peut être difficile. Une densité moyenne correspond à un moins grand nombre de croisements, mais des voies éventuellement plus larges et donc de meilleures conditions de circulation. A ces deux situations qui traduisent une bonne accessibilité routière, s'oppose la classe D de faible maillage où peu de voies traversent un carré. Toutefois la faiblesse du maillage peut être contrebalancée par la vitesse et l'absence de croisements.

Avant de s'arrêter sur le présent découpage, des segmentations en cinq et six classes ont été évaluées. Elles ont été écartées car si elles permettent bien de distinguer une classe d'habitat vertical (1% des carrés pour chaque segmentation analysée, soit une grande stabilité de ce type), les classes mixtes sont peu visibles. De plus, dans ce cas, les autres classes pavillonnaires, surreprésentées, ne donnent à voir qu'une différenciation monocritère peu intéressante par le gradient de densité. Dans notre classification, la classe D est la classe des zones de plus faibles densités. Elle regroupe un grand nombre d'individus et recouvre alors des disparités de densité qu'il faut garder en mémoire pour la suite de l'analyse. Nous avons alors considéré que garder cinq ou six classes pour l'analyse croisée avec les classes « demande » n'apporte pas beaucoup d'informations supplémentaire permettant de les différencier de façon pertinente. Ceci n'apporterait qu'augmentation du nombre de classes issues du croisement, plus ardues à évaluer et plus difficilement descriptibles. Un partitionnement en quatre classes permet en outre d'obtenir parmi les plus faibles entropies intra-classes. L'équilibre entre les informations données par les classes et la qualité statistique du partitionnement est ainsi obtenu.

Classe	*Nombre de carrés*	*Part de carrés*	*Nombre d'habitants*	Indice de regroupement (IR)	Densité linéaire de PDI (DLI) (PDI/m)	Nombre de tronçons par carrés	entropie	Description
A	24 288	18%	2 764 979	1,565	37,993	21,045	4,82E+04	Zone d'habitat mixte horizontal/vertical, relativement dense, forte densité du maillage
B	10 727	8%	1 261 816	1,296	126,846	8,005	2,85E+04	Zone d'habitat horizontal majoritaire mais mixité potentielle, demande très dense. Maillage assez dense
C	1 832	1%	509 466	11,492	19,777	17,538	2,86E+04	Zone d'habitat très vertical, densité moyenne de la demande, forte densité du maillage
D	97 352	73%	1 589 680	1,123	18,502	5,195	4,56E+04	Zone d'habitat pavillonnaire, densité moyenne de la demande, maillage peu dense.

Tableau 29- Description des classes « Morphologie»- Barycentres[160] des classes

Le second algorithme des K-Moyennes est réalisé sur l'axe « demande », (« socioéconomique » ou « fonctionnel »). Cet axe est plus classique s'agissant de l'analyse spatiale et plus encore du fret urbain. Il peut permettre de mieux appréhender la demande de fret. Il regroupe les descripteurs revenus moyens par unité de consommation, taux de séniors et taux de PDI professionnels ainsi que la densité de population.

Le tableau 30 décrit les cinq *clusters* identifiés. Une classe définie par la forte présence de points de distribution professionnels émerge nettement (classe 4, proportion de PDI professionnels = 82%). Les classes 1, 2 et 3 sont, pour leur part, qualifiées presque exclusivement par la présence de particuliers, quoique la classe 3 présente une plus forte mixité professionnels/particuliers (12% de PDI professionnels). Elles se distinguent également par le niveau de la demande des particuliers, plus ou moins dense selon la densité de population, et le niveau de revenus[161]. L'information séniors vient se greffer significativement pour la classe 1 (proportion de séniors = 25%). La classe 5 est une classe résiduelle qui décrit des zones peu peuplées qui ne sont pas le siège d'activités professionnelles.

[160] Le barycentre de chaque classe est le point qui permet de résumer la classe entendue comme un ensemble géométrique de données numériques.
[161] Repose ici sur l'hypothèse de travail suivante : demande, volume de colis et niveau de revenus sont corrélés positivement.

Nous faisons l'hypothèse qu'elles sont en périphérie de zones industrielles ou d'activités ou encore résidentielles, le découpage géométrique en carreaux faisant apparaître ainsi une classe de franges.

Des regroupements en quatre et six *clusters* ont été envisagés. Les entropies intra-classes les plus faibles sont obtenues pour cinq et six classes. Choisir moins de cinq *clusters* ne permet pas de faire apparaître de classe zone industrielle ou d'activités pourtant stable à partir d'une division en cinq groupes (5% des carreaux quand la stabilité est trouvée). La seconde classe proposant le plus grand nombre de PDI professionnels apparait également relativement stable dès une partition en 4 classes (Classe 3). Hormis ces deux ensembles qu'il nous a semblé important de voir représentés dans notre choix définitif, les autres partitions ne parviennent pas à proposer des clusters décrivant une réalité multivariée mais définissent des groupes en équilibre autour d'un seul critère, soit les personnes âgées, soit les revenus. Le descripteur revenu moyen des ménages est insaisissable correctement quel que soit le nombre de K : les hauts revenus moyens sont visibles mais nous distinguons moins distinctement les classes de revenus moyens et faibles.

Classe	***Nombre de carrés***	***Part de carrés***	***Nombre d'habitants***	**Revenus moyens (annuel/ u-c)**	**Proportion de PDI profession-nels**	**Proportion de retraités**	**Densité de population (pop/carré)**	**entropie**	**Description**
1	56 453	28%	1 390 681	47 690	2,7%	25,2%	24,634	6,56E+04	Demande moyenne à faible, forte proportion de retraités, peu de commerces de proximité, revenus moyens à élevés.
2	103 007	51%	2 510 639	57 565	2%	9,6%	24,373	8,34E+04	Demande moyenne à faible, revenus élevés, peu de commerces de proximité
3	7 037	5%	80 345	38 616	12,7%	13,1%	359,238	4,38E+04	Forte demande, forte proportion de commerces ou activités, revenus moyens à plus faibles, assez forte proportion de retraités
4	9 337	3%	2 527 956	23 315	82,7%	5,9%	8,605	3,22E+04	Zones industrielles et commerciales, zones d'activités professionnelles. Peu de particuliers
5	25 956	13%	12 335	324	1,2%	0,1%	0,475	3,03E+03	Classe résiduelle, faible demande

Tableau 30- Description des classes « Demande »- Barycentres des classes

8.1.2 Module 1 de diagnostic territorial : sélection des neuf sous-ensembles urbains et leur description

Conformément à la méthode élaborée, nous avons ensuite croisé les segmentations « demande » et « morphologie » (figure 43. Etape 3). Par ce croisement, le deuxième axe vient enrichir l'analyse socioéconomique du territoire, somme toute relativement classique.

Le croisement de cinq classes « demande » et quatre classes « morphologiques » (augmentées d'une classe contenant les zones vides de PDI que nous avions laissée de côté pour ne pas biaiser les K-Means intermédiaires) aboutit à une proposition de vingt-cinq classes, que nous appelons classes croisées. Ce nombre est trop important pour permettre une lecture claire de l'organisation spatiale et fonctionnelle du territoire et en déduire l'influence sur le fret urbain.

Un nombre de classes correct pourrait se situer entre cinq et dix. En effet, nous cherchons une représentation cohérente de l'organisation du territoire. La ville n'est pas un patchwork de zones disparates de très petites tailles mais peut être définie comme un ensemble de zones relativement larges, homogènes et cohérentes, des « quartiers » dans le langage commun. Or, plus le nombre de classes augmente plus la taille des « quartiers », c'est-à-dire des regroupements de plusieurs carrés appartenant à une même classe, diminue. Par conséquent, la taille de ces regroupements est moins pertinente d'un point de vue fonctionnel pour un opérateur ou un gestionnaire. Dimensionner une organisation logistique ou une réglementation nécessite un territoire relativement large pour réaliser des marges, toucher une large demande ou provoquer des effets de taille.

Enfin, pour des raisons de lisibilité de la carte et de la légende, de compréhension et d'analyse, il n'est pas envisageable d'aller au-delà de dix zones.

Pour arrêter un nombre final de classes, nous avons mené une analyse statistique des vingt-cinq classes croisées. Les classes représentant moins de 1% des individus (12 sur 25) ont été supprimées en fusionnant les carrés aux classes regroupant au moins 1% d'individus. Nous considérons que ces classes, peu présentes, ne sont pas représentatives et généralisables. Toutefois, les classes traduisant les zones d'habitat vertical n'ont pas été fondues à d'autres, de manière à garder cette caractéristique, qui, quoiqu'elle ne représente que peu de carreaux, n'en est pas moins une clé de lecture de l'influence du territoire sur l'organisation de la distribution urbaine. Les fusions ont été réalisées en prenant garde de rapprocher les classes aux caractéristiques spatiales identiques. Primauté a été donnée à une classification spatiale, tout en gardant à l'esprit une cohérence des

variables économiques, que nous avons traduite par le regroupement des zones aux revenus moyens proches (figure x Annexe 4)[162].

A l'issue de ce premier tri, nous avons réalisé une étude cartographique des treize zones restantes pour effectuer des regroupements sans perturber la représentation spatiale de la ville. Quelques villes bien différenciées ont servi de support d'étude : Calais, Toulouse, Avignon. La méthode est la suivante : il s'agit de localiser les zones issues du croisement des deux K-Means et à l'aide de cartes topographiques au 1/50 000e ou encore de Google Maps, de vérifier leur caractérisation par le modèle, en confrontant leur description à la réalité. Nous souhaitons voir les zones se distinguer les unes des autres : zone d'habitat *versus* zone industrielle, habitat vertical *versus* horizontal, zones denses et moins denses, maillage. Ceci permet de vérifier visuellement la cohérence et le pouvoir de généralisation de la classification finale issues des classes croisées (figures y Annexe 4).

Ensemble, ces villes donnent à voir toutes les classes mais certaines sont plus ou moins fortement représentées (3, 5, 7). Conformément à l'hypothèse que nous avions faite, certaines classes sont très bien identifiées dans toutes les villes d'étude car elles expliquent l'organisation spatiale générale d'une ville (zones 1, 4, 6, 7, 8 et 9). D'autres sont plus visibles dans les grandes villes ou métropoles et sous-représentées dans les plus petites aires urbaines (zones 2 et 3, 5).

Finalement, nous avons arrêté notre choix sur un nombre de neuf classes, appelées sous-ensembles urbains ou zones urbaines. Le tableau de la figure z en annexe 4 résume les croisements à l'issue des deux phases de réduction du nombre de classes, l'analyse statistique et l'analyse cartographique.

Le tableau 31 décrit chaque zone par sa légende et sa sémiologie graphique. Le tableau 32 résume les principales caractéristiques de chaque zone en fonction des critères de la classification.

Pour chaque classe, nous avons ajouté le critère « politiques locales en matière de fret urbain » de manière à couvrir toutes les dimensions du territoire et notamment le jeu d'acteurs appréhendé par son média, la réglementation. En effet, dans la Partie 2 nous avons mis en lumière l'influence des niveaux de prises en charge politique du fret urbain sur l'organisation des opérations de livraison de colis, c'est pourquoi nous avons souhaité faire apparaître ce critère dans la classification finale. Les zones de centre-ville, identifiées dans l'enquête comme plus contraintes et cibles privilégiées des réglementations, sont notamment dotées empiriquement d'éléments associés à ce critère.

[162] Pour le confort de la lecture les tableaux de croisements et les supports de l'analyse statistique et cartographique ont été rejetés en Annexe 4.

Les informations données par la segmentation sont à la fois spatiales et socioéconomiques et doivent être lues, conformément à l'objectif de l'outil d'aide à la décision, d'un point de vue logistique, de manière à saisir l'influence que ces éléments exercent sur l'organisation de la distribution urbaine.

- La **zone 1** est une zone d'activités commerciales et/ou industrielles (ou encore zone artisanale) définie presque exclusivement par son taux de PDI professionnels élevé (le plus élevé de la segmentation). Elle contient peu d'habitat (habitat mixte ou peu dense connexe aux zones d'activités). D'un point de vue logistique, ces zones sont relativement faciles à atteindre car bien desservies. Elles sont qualifiées par l'excellente accessibilité des zones d'activités de la périphérie des villes, situées proche des embranchements autoroutiers, sur les rocades et routes nationales. Il en va de même, dans une moindre mesure, des zones artisanales des espaces moins denses. Elles sont constituées d'entrepôts où le destinataire est bien identifiable. La densité linéaire de PDI sur une portion de voie y est moyennement dense du fait de la taille des bâtiments dans ces zones. Des mesures réglementaires vis-à-vis du TMV ont pu être mises en œuvre quand ces zones sont proches des espaces urbanisés ou drainent des cargaisons dangereuses.
- La **zone 2** est une zone de grands ensembles et d'habitat collectif notamment définie par un IR élevé indiquant une verticalité importante du bâti. Cette classe regroupe les carrés où la population (ou la demande) est moyennement dense et les revenus moyens des ménages assez élevés. Il s'agit de zones de résidences en R+ 4/5 voire plus. Le maillage de voies dans ces zones est dense. Elles sont situées en cœur de ville, dans les quartiers de faubourgs ou dans les communes de la périphérie proche. En matière logistique, l'accessibilité à ces zones est facilitée par la densité du maillage mais les formes du parcellaire ou encore le grand nombre de croisements peuvent diminuer la vitesse de livraison. La verticalité est associée à une plus forte densité de points de remise et une productivité de la tournée plus élevée mais peut toutefois ralentir la livraison. Ces zones accueillent une population plus aisée. Elles peuvent être le lieu d'implantation de services de plus haute valeur ajoutée. Le nombre de PDI professionnels y est faible.
- La **zone 3** est assez semblable à la zone 2 de par la verticalité du bâti ou encore la densité du maillage. Elle s'en distingue par la mixité entre habitat et PDI professionnels. Ces derniers sont des commerces ou des services de proximité en majorité, voire une zone commerciale de plus ou moins grande taille. D'un point de vue logistique cette mixité interroge la nature de la tournée (mixte professionnel/particulier ou spécifique) sachant que les attentes des deux types de clients

ne sont pas identiques, même si elles se rapprochent. La densité de population dans ces zones est importante voire très élevée. La densité linéaire des points de distribution est moyenne. Le revenu moyen des ménages dans ces ensembles est à des niveaux moyens à faibles. Cette zone représente les grands ensembles et zones d'habitat à loyers modérés, souvent en périphérie des villes, proches des infrastructures routières lourdes et des grands équipements (zone industrielle, zone commerciale, aéroport, université, etc.). Outre l'influence de la verticalité sur la livraison, certaines zones sont des labyrinthes où la densité du maillage et la forme de la maille deviennent des contraintes et où il est difficile de localiser une adresse. D'autres sont sujettes à des enjeux de sécurité qui demandent à inventer de nouveaux services de livraison de colis.

- La **zone 4** est une zone mixte d'habitat et d'activités. Les activités sont majoritairement des commerces, services, petites entreprises et commerces de bouche. Quelques industries peuvent subsister. Le maillage de voies est relativement dense. Places, jardins, voies en site propre, etc. contribuent à dé-densifier le maillage ponctuellement. Ce maillage contribue à une bonne accessibilité de la zone. La demande est importante. Elle est dotée de revenus moyens à élevés. Certains carrés comportent des ménages aux revenus moyens très élevés. Il s'agit de zones situées dans les centres des villes et des bourgs. Les contraintes logistiques de ces zones centrales sont liées à la mixité des activités qui peut engendrer de la congestion et des enjeux de partage de la voirie. Maillage dense, étroitesse des rues et petites mailles sont également synonymes de circulation ralentie, de congestion ou de difficultés de stationnement (cœurs historiques ou cœurs de villes). Toutefois la densité de la demande dans ces espaces ainsi que leur bonne accessibilité en font des lieux propices à l'implantation de nouvelles organisations. Le revenu des populations de cette zone peut également favoriser la mise en place de services à plus forte valeur ajoutée. La situation de ces zones en centre des villes en fait également le lieu d'aménagements urbains (voies de bus, ligne de tramway ou piétonisation) qui doivent être gardés à l'esprit pour les contraintes qu'ils engendrent. Les contraintes du territoire sur le fret urbain peuvent amener les collectivités à réglementer la circulation ou l'arrêt pour livraison. Cette couche réglementaire ajoute de la complexité à ces zones.
- La **zone 5** correspond aux zones situées au centre-ville et aux quartiers qui sont nés de l'extension de la tache urbaine centrale au XIXe et début du XXe siècle (faubourgs, quartiers de gare) ou au centre des bourgs. Nous y relevons une mixité habitat/activités affirmée et un maillage de voies dense, caractéristiques des centres urbains. Elle se distingue de la précédente zone, à laquelle elle est souvent contiguë, par une mixité de l'habitat un peu plus prononcée. Nous y observons un habitat en petit collectif et quelques logements individuels. Par ailleurs, la demande des particuliers y est plus forte encore que dans la zone 4 (densité élevée de

population). Mais la DLI est moins importante du fait de la mixité des types d'habitat. Le revenu moyen par ménage est également plus faible, moyen à faible selon les zones. Comme dans la précédente zone, les contraintes et les atouts logistiques résident dans la densité de la demande, du réseau de voies et la mixité des activités/habitat. D'un point de vue politique ces zones peuvent également faire l'objet de mesures réglementaires qui contraignent la distribution du dernier kilomètre et d'aménagements urbains.

- La **zone 6** est une zone résidentielle d'habitat majoritairement pavillonnaire mais dans laquelle une certaine mixité du bâti est relevée (petits collectifs). Cette zone résidentielle est également dotée de quelques rares PDI professionnels, commerces et services de proximité. La zone est moyennement dense en termes de population et faible en termes de PDI professionnels. C'est pourquoi la demande est peu dense voire faible dans certains carreaux. Le maillage des voies est dense. Plusieurs types de voies sont présents mais le nombre de croisements peut être important, et donc contraignant. La population résidant dans ces zones dispose de revenus moyens à élevés. Les séniors y sont notamment bien représentés. Ce sous-ensemble urbain constitue une zone importante de la classification. Il est présent dans les communes périphériques des pôles, au centre des bourgs des villages périurbains voire ruraux
- La **zone 7** est une zone résidentielle d'habitat pavillonnaire. La densité de population y est moyenne à forte et la densité linéaire de points de distribution également importante. Elles sont également dotées de commerces et services de proximité en nombre relativement important, ce qui renforce la DLI. Le maillage de voies de cette zone peut être qualifié de moyennement dense à peu dense par endroits, corroborant la fonction résidentielle de cette zone. La circulation y est aisée. Il s'agit de zones résidentielles périurbaines ou de quartiers résidentiels peu denses au sein des cœurs de villes. Les revenus moyens des populations y résidant sont moyens à faibles. Les retraités y sont assez bien représentés. Les contraintes logistiques de ces zones concernent leur caractère résidentiel : les échecs de livraison y sont potentiellement plus importants.
- La **zone 8** est également une zone résidentielle d'habitat pavillonnaire (lotissements, pavillons isolés ou formation autour d'un cœur de village). Elle se distingue de la précédente par la plus faible densité de population et de points de distribution sur une portion de voie. Ces zones, plus éloignées des villes, présentent les caractéristiques du mitage résidentiel et du périurbain peu dense ou encore de bourgs périurbains voire ruraux. Les longues distances allongent les tournées. Les faibles densités des tournées obligent à des stratégies pour les densifier. Ces inconvénients sont contrebalancés par la faible congestion de ces zones pavillonnaires qui permet d'augmenter la vitesse. Le maillage de voies est peu dense. Maillage faible et maille large posent moins de difficultés pour circuler et stationner, même en double file. Ces zones sont cependant moins

accessibles. En outre, l'habitat en zone peu dense peut présenter des difficultés de localisation du destinataire notamment dans le cas de zones récemment construites, de mitage ou les nouveaux quartiers. Les revenus fiscaux moyens des ménages de cette zone sont élevés, parmi les plus élevés de la classification. Cet élément ouvre l'opportunité de services à plus forte valeur ajoutée. Les populations y sont mobiles, souvent des navetteurs. Les contraintes logistiques sont celles des faibles densités résidentielles qui pèsent sur la productivité de la tournée et la réussite de la remise du colis.

- La **zone 9** a un profil assez proche de la zone précédente. Le taux de séniors y est le plus important de la classification et distingue nettement cette classe. Elle présente également des niveaux assez élevés de revenus moyens des ménages. Il s'agit de zones de faible densité périurbaines voire rurales aux franges des aires urbaines. Dans ces zones d'habitat peu dense, les tournées sont longues, d'un volume moins important et moins productives. Elles sont également sujettes aux échecs de livraison. La présence de séniors et de personnes âgées dans ces zones peut appeler la création de services de livraison spécifiques, appuyés par des organisations innovantes. Un autre élément à valoriser est la présence d'une population au revenu élevé dont la disposition à payer des services additionnels de livraison peut être supérieure. Pour le reste, la faible densité de la zone est le seul facteur contraignant la distribution urbaine.

A l'issue de la segmentation et de la description des neuf sous-ensembles urbains ainsi mises au jour, nous considérons que modéliser les liens entre les caractéristiques spatiales, morphologiques et fonctionnelles du territoire et le transport de marchandises en ville est possible.

La description détaillée des zones issues du *clustering* d'un point de vue logistique prouve qu'il peut être opérant de segmenter le territoire par des données non spécifiquement logistiques et essentiellement géographiques et socio-économiques pour comprendre l'organisation de la distribution urbaine.

Tableau 31- Légende et sémiologie graphique des neuf sous-ensembles urbains ou types de zones urbaines

Sémiologie	Légende et numéro des types de zones urbaines	Nombre de carrés	Part des carrés	Population
	Zone 1 Zone d'activités commerciales et/ou industrielles, peu d'habitat, mesures réglementaires vis-à-vis du TMV possibles	9 337	4,63%	80 345
	Zone 2 Zone de grands ensembles et d'habitat collectif, demande moyennement dense, maillage dense, revenus moyens à élevés	688	0,34%	38 249
	Zone 3 Zone de grands ensembles et d'habitat collectif, maillage dense, demande dense, mixité habitat/activités, revenus moyens à faibles, contraintes logistiques des grands ensembles	935	0,46%	463 216
	Zone 4 Zone mixte habitat/activité dense, maillage moyennement dense, demande moyenne à forte, revenus moyens à élevés, contraintes logistiques voire réglementaires	8 478	4,20%	537 460
	Zone 5 Zone mixte habitat/activité, mixité du bâti relative, maillage dense, forte demande, revenus moyens à faibles, contraintes logistiques voire réglementaires	3 685	1,83%	1 243 220
	Zone 6 Zone résidentielle moyennement dense, mixité du bâti relative mais pavillonnaire majoritaire, maillage dense, revenus moyens à élevés, séniors bien représentés, quelques commerces	18 817	9,33%	1 486 406
	Zone 7 Zone résidentielle d'habitat pavillonnaire majoritaire, maillage moyennement dense, demande forte, revenus moyens à faibles, mixité des activités	20 79	1,03%	720 825
	Zone 8 Zone résidentielle d'habitat pavillonnaire peu voire très peu dense, maillage peu dense, revenus élevés, contraintes logistiques des faibles densités résidentielles	70 914	35,14%	1 372 805
	Zone 9 Zone résidentielle d'habitat pavillonnaire peu voire très peu dense, maillage peu dense, revenus moyens à élevés, seniors bien représentés, contraintes logistiques des faibles densités résidentielles	86 857	43,04%	579 430
	Total carrés	201 790	100%	6 521 956

Tableau 32- Récapitulatif des caractéristiques des neuf zones en fonction des critères de la classification

	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5	Zone 6	Zone 7	Zone 8	Zone 9
Nombre de tronçons des voies	Moyen à dense	Dense	Dense	Moyen	Dense	Dense	Moyen à faible	Faible à très faible	Faible à très faible
Indice de regroupement (IR)	ND[163]	Elevé	Elevé	ND	Moyen	Moyen	Faible	Faible	Faible
Densité population	ND	Moyenne	Moyenne à élevée	Elevée	Elevée	Moyenne	Elevée	Faible	Faible
Densité linéaire de PDI (DLI)	Moyenne	Moyenne	moyenne	Elevée	Moyenne	Moyenne	Elevée	Faible	Faible
Taux de PDI professionnels	Très élevé	Moyen à faible	Elevé	Moyen	Elevé	Moyen à faible	Elevé	Moyen à faible	Moyen à faible
Moyenne des revenus par unité de consommation	ND	Moyenne à élevée	Moyenne à faible	Moyenne à élevée	Moyenne à faible	Moyenne à élevée	Moyenne à élevée	Elevée	Moyenne à élevée
Taux de séniors	ND	(moyen) ND	Moyen	Moyen	Moyen	Elevé	Moyen	Moyen	Elevé
Politiques locales du fret urbain	Réglem. poids lourds/ itinéraires	/	/	Régl. circulation et stationne-ment	Régl. circulation et stationne-ment	Extension éventuelle	/	Régl. bruit	Régl. bruit

8.1.3 Module de préconisations: choisir les organisations les mieux adaptées au territoire et assurer leur transférabilité par zones urbaines

Conformément aux objectifs posés à l'outil d'aide à la décision, il reste cependant à voir comment cette segmentation peut aider à adapter et différencier des organisations logistiques pour la distribution du dernier kilomètre, voire des services de livraison.

Nous proposons dans cette sous-partie les premiers éléments d'une méthode pour associer zones urbaines et services de livraison ou organisations logistiques à partir des informations du diagnostic territorial du Module 1. Le Module 1 satisfait aux exigences d'un outil d'aide à la décision puisqu'il a permis d'exhumer, synthétiser et rendre compréhensibles des informations sur le territoire et son organisation logistique. Dans un deuxième temps, après avoir aidé à comprendre, l'outil doit aider à décider. C'est alors qu'intervient le Module 2 de préconisations.

[163] Non discriminant

Cette étape est en quelque sorte un méta-objectif s'il s'avérait possible de transformer l'essai de modélisation en une modélisation opérationnelle voire en un logiciel aux processus automatisés et industrialisés capables de simuler des organisations optimum en fonction de l'organisation spatiale et fonctionnelle d'une ville. Il assurerait alors la transférabilité des bonnes pratiques d'une zone de la ville à la même zone d'une autre ville.

Associer sous-ensembles urbains et solutions logistiques : méthode et attendus

Le Module 2 entend proposer des solutions logistiques pour la distribution de colis sur le dernier kilomètre spécifiques et différentes selon les zones urbaines distinguées par le Module 1.

La méthode utilisée pour faire le lien entre les caractéristiques d'une zone urbaine issue de la modélisation et les solutions logistiques pour la livraison urbaine du dernier kilomètre est illustrée par la figure 46.

Dans le cas de ce travail nous ne cherchons pas un gain économique ou environnemental. L'optimisation porte sur l'établissement d'une organisation logistique spécifique au territoire. Néanmoins, il pourrait être envisagé à l'avenir d'inclure dans la méthode du Module 2 une analyse coût/bénéfice, pour la collectivité et l'entreprise, qui intègre un bilan environnemental de la solution et une analyse du *business model* de la solution.

Cette méthode maintient le fil rouge de notre travail, à savoir replacer le territoire au centre de la création de nouvelles organisations logistiques. Elle s'appuie encore sur les conclusions de l'étude du territoire d'un point de vue logistique résumées dans la Partie 2 déjà intégrées à la description des neuf zones dans la partie suivante.

La méthode repose (figure 46) sur :

- d'une part une analyse atouts/contraintes de chaque sous-ensemble urbain quant à son organisation spatiale, la demande et les réglementations en cours.
- d'autre part la description de services et organisations logistiques du dernier kilomètre en fonction des espaces dans lesquels ils déploient tout leur potentiel et des situations auxquelles ils permettent de remédier.
- enfin, sont mis en regard des atouts et contraintes d'une zone les avantages et potentialités de solutions logistiques de manière à associer à une zone les services et organisations logistiques permettant de s'abstraire de la contrainte ou de valoriser les avantages d'un quartier. Il s'agit là de préconisation.

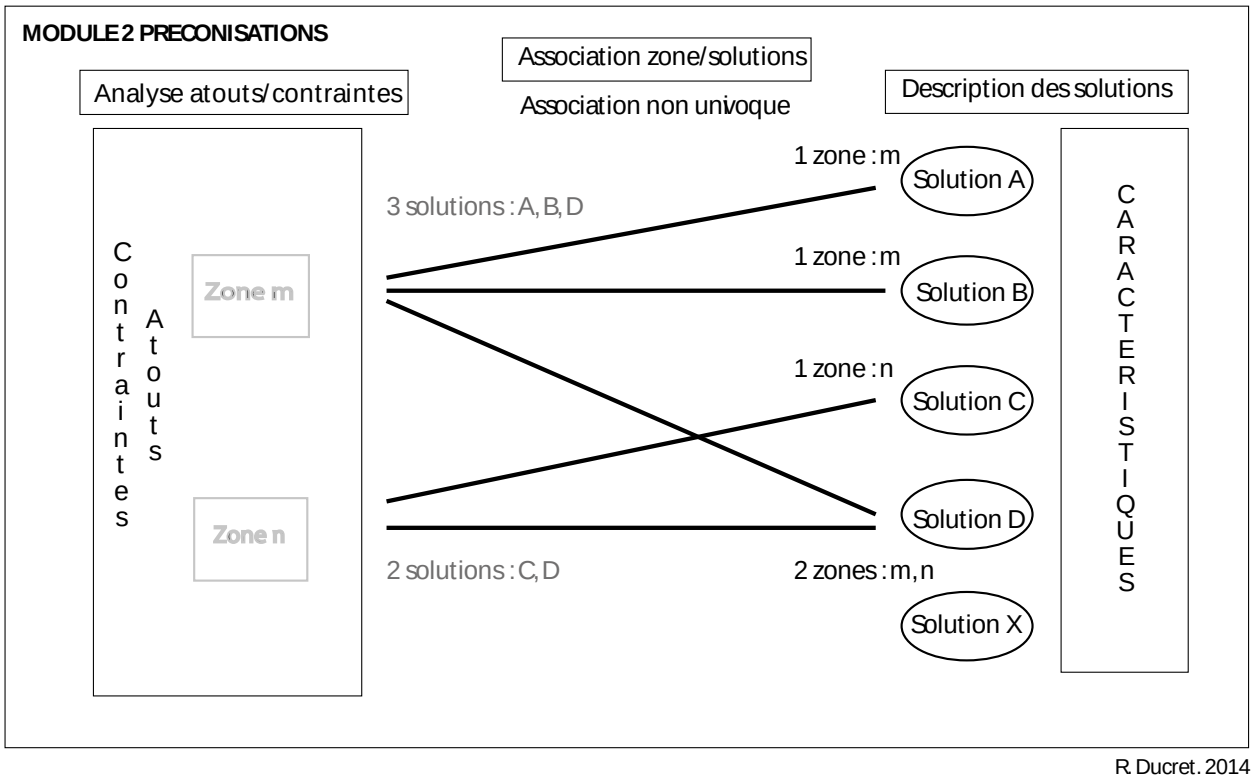


Figure 46- Un exemple de mise en relation des Modules 1 et 2 : des zones et des solutions

Le résultat attendu n'est pas une correspondance univoque *une zone = une solution* mais l'objectif est de proposer un panel de solutions pour chaque zone, panel dans lequel les équipes de terrain sont à même de choisir la solution la mieux adaptée en fonction du territoire, de la ressource de l'entreprise et des objectifs du moment. Ainsi, la méthode répond aux buts d'adaptation et de différenciation fixés par La Poste et transcrits dans les objectifs de l'outil d'aide à la décision.

Si nous reprenons les trois temps de la méthode, s'agissant des solutions logistiques, le panel de solutions sur lequel s'appuie le Module 2 de l'outil d'aide à la décision en logistique urbaine contient onze organisations et dix services différents.

Par solutions logistiques pour la distribution de colis sur le dernier kilomètre, nous entendons principalement une organisation logistique, c'est-à-dire l'ensemble formé par les infrastructures immobilières et industrielles, les véhicules, les flux qui les relient et les hommes qui pilotent les flux. Nous avons déjà évoqué les organisations de la distribution urbaine des colis dans la Partie 1 de ce travail (figure 12). L'outil ne s'interdit pas pour autant de proposer des solutions qui ne sont pour l'instant pas implémentées. Le terme solution recouvre également les services de livraison qui impliquent une organisation spécifique (figure 11. Partie 1). L'outil d'aide à la décision propose également des solutions innovantes, existantes ou virtuelles, non encore mobilisées par les acteurs

de la distribution urbaine de colis en France et issues du travail de prospective et de benchmark évoqués à l'Annexe 2. Enfin, services et organisations peuvent être associés pour donner une autre solution de distribution du dernier kilomètre.

Nous avons dressé la fiche d'identité de chaque solution identifiant les situations d'implémentation les plus favorables. Celle-ci souhaite une fois encore analyser les solutions du point de vue spatial. Elle renseigne sur la façon dont chaque organisation logistique s'adapte à une ou plusieurs contraintes urbaines ou valorise un ou plusieurs atouts de la structure spatiale des villes. Elle décrit la configuration spatiale optimale pour que la solution permette une organisation logistique efficiente sur la dernier kilomètre. Les services proposés s'adressent également à des situations socioéconomiques et des demandes de livraison différentes.

Les tableaux 33 et 34 dressent le profil de chaque solution. Ces fiches d'identité sont issues d'une revue de littérature (articles, rapports de projets, suivi d'expérimentations, etc.) et d'un travail personnel pour sortir des critères habituellement utilisés pour décrire des expérimentations (les partenaires, les volumes, le type de véhicule, le nombre de tournées, etc.) pour aller vers une caractérisation spatiale.

En ce qui concerne l'analyse atouts/contraintes de chaque sous-ensemble urbain, il s'agit de réinterpréter les données de la classification du Module 1, les descriptions des zones, à la lumière des données théoriques issues des entretiens de l'influence du territoire sur la distribution urbaine (Partie 2). Cette analyse doit permettre d'identifier les caractéristiques spatiales et socioéconomiques d'une zone qui vont peser sur les organisations logistiques, et celles qui peuvent être un atout pour la distribution urbaine.

Le tableau 35 résume pour chacune des neuf zones de notre segmentation, les atouts et contraintes identifiés s'agissant de la morphologie et de l'organisation spatiale, du profil fonctionnel et économique et enfin, en matière de politique locale du fret urbain.

Tableau 33- Panel des organisations logistiques proposées par le Module 2 de préconisations et leur fiche d'identité

	Organisation logistique	Utilisation du sol	Type d'habitat	Densité du maillage	Densité de la demande	Type de population	Politique du fret urbain
1	**CDU et livraisons du dernier kilomètre en véhicules électriques**	- forte présence de PDI professionnels - forte mixité habitat/activité - cohabitation des activités - contraintes horaires de livraison	- densité de l'habitat	- forte densité du maillage - maillage contraignant - congestion - contraintes de stationnement	-densité urbaine élevée	ND[164]	- réglementations stationnement et circulation - discrimination par la motorisation du véhicule
2	**Dépôt mobile et livraisons légères et de faible rayon (chariot/à pied/triporteurs) à partir du dépôt**	- forte présence de PDI professionnels - forte mixité habitat/activité - cohabitation des activités - contraintes horaires de livraison	- densité de l'habitat	- forte densité du maillage - maillage contraignant - congestion - contraintes de stationnement	-densité urbaine élevée	ND	- réglementations stationnement et circulation - discrimination par la motorisation du véhicule
3	**Commerce de proximité comme dépôt-relais/espace de stockage et tournées en véhicules légers**	- forte présence de PDI professionnels - mixité habitat/activité	- habitat pavillonnaire dense - habitat vertical - forts taux d'échec de livraison	- forte densité du maillage - maillage contraignant - congestion - contraintes de stationnement	-densité urbaine élevée à moyenne	ND	- réglementations stationnement et circulation - discrimination par la motorisation du véhicule
4	**Boutique mobile : arrêt d'un camion à horaires fixes sur un point où les destinataires viennent chercher les colis en horaires décalés**	- zone résidentielle - zone mixte habitat/ activités économiques - contraintes horaires de livraison	- habitat pavillonnaire - forts taux d'échec de livraison - habitat type grands ensembles : enjeux	- faible connectivité - maillage peu dense	--densité urbaine élevée à moyenne - ou faible densité de la demande	- population active et mobile - population sédentaire et retraitée	ND

[164] ND = non discriminant pour qualifier de la solution

			de sécurité - habitat mixte - habitat diffus				
5	**Micro ELU (garage, quelques m²) et tournées micro-locales**	- forte présence de PDI professionnels - quartiers commerçants avec contraintes horaires - mixité habitat/activité	- habitat mixte - densité de l'habitat	- forte densité du maillage - maillage contraignant - congestion - quartiers historiques contraint - contraintes de stationnement	-densité urbaine élevée	ND	- réglementations stationnement et circulation - discrimination par la motorisation du véhicule
6	**Point d'accueil véhicule (PAV) et livraison légère (à pied, en chariot).**	- forte présence de PDI professionnels - quartiers commerçants avec contraintes horaires - mixité habitat/activité	ND	- forte densité du maillage - maillage contraignant - quartiers historiques contraint - congestion - contraintes de stationnement - travaux	-densité urbaine élevée	ND	- réglementations stationnement et circulation - discrimination par la motorisation du véhicule
7	**« voisin relais » : remise à tiers organisée et livraison par le voisin**	ND	- habitat pavillonnaire - habitat type résidence - habitat vertical - densité de l'habitat - forts taux d'échec de livraison	ND	-densité urbaine élevée à moyenne	- population active et mobile - population sédentaire et retraitée	ND
8	**Livraison en conteneurs mobiles et système de consignes**	- forte présence de PDI professionnels - zone commerciale ou quartiers commerçants avec contraintes horaires	ND	- accès contraignant	ND	ND	- réglementations stationnement et circulation

9	**Livraison par le particulier avec ramasse au commerce**	- faible présence de PDI professionnels	- habitat pavillonnaire et diffus - forts taux d'échec de livraison - habitat type grands ensembles : enjeux de sécurité	ND	- forte densité de population	- population active - population mobile	ND
10	**Mixité des flux (fret/personnes)**[165]	- forte présence de PDI professionnels - quartiers commerçants avec contraintes horaires	ND	- forte densité du maillage - congestion - contraintes de stationnement - réseau de transport en commun maillé (bus, tramway, métro)	-densité urbaine élevée	ND	- réglementations stationnement et circulation - mesures en faveur du report modal
11	**Mixité des tournées (colis/courrier/autres)**	- forte mixité habitat/activités - cohabitation des activités - zone résidentielle	- densité de l'habitat - ou zone d'habitat pavillonnaire peu dense	- forte densité du maillage - maillage contraignant	-densité urbaine élevée - ou faible densité	ND	ND

[165] Type Tramfret ou Bus utilisés pour transporter des marchandises et des personnes

Tableau 34- Panel des services proposés par le Module 2 de préconisations et leur fiche d'identité

	Services	Utilisation du sol	Type d'habitat	Densité du maillage	Densité de la demande	Type de population	Politique du fret urbain
A	**Livraison en horaires décalés (le soir ou le matin)**	- quartiers commerçants avec contraintes horaires - zone résidentielle - présence de PDI professionnels	- forts taux d'échec de livraison	ND	- forte densité de la demande	- population à revenus moyens ou élevés - volonté de payer des services à plus forte valeur ajoutée - population mobile et active	/
B	**Point-relais en mobilité (dans les gares, stations de tramway, parking relais, etc.)**	- zone résidentielle - zone d'emplois	- habitat type grands ensembles : enjeux de sécurité - zone d'habitat pavillonnaire ou type résidence dense ou peu dense - forts taux d'échec de livraison	- maillage dense - bonne connectivité - nœud des flux de déplacements	- forte densité de la demande	- population mobile et active - population sédentaire	/
C	**Livraison rapide : en H+ (dans la journée)**	- zone résidentielle	ND	ND	- forte densité de la demande	- population à revenus moyens ou élevés - volonté de payer des services à plus forte valeur ajoutée	/
D	**Livraison sur RDV**	- quartiers commerçants avec contraintes horaires - zone résidentielle	- zone d'habitat pavillonnaire - zone d'habitat type résidence - forts taux d'échec de	ND	- forte densité de la demande	- population à revenus moyens ou élevés - volonté de payer des services à plus	/

			livraison			forte valeur ajoutée - population mobile	
E	**Service logistique: mutualisation des espaces de stockage et livraison sur demande**	- forte présence de PDI professionnels - quartiers commerçants avec contraintes horaires - zone industrielle/commerciale	ND	- bonne connectivité - maillage dense	- forte densité de la demande professionnelle	ND	/
F	**Paquet de proximité : ramasse chez les commerçants de proximité puis livraison dans la journée**	- présence de PDI professionnels - mixité habitat/ activités économiques - ou zone sans commerces de proximité	- zone d'habitat pavillonnaire - zone d'habitat type résidence - zones périurbaines ou rurales - - habitat dense des centres urbains	ND	- zone de forte densité de la demande - zone de faible densité de la demande	- population à revenus moyens ou élevés - volonté de payer des services à plus forte valeur ajoutée - population de séniors - population mobile	/
G	**Livraison des achats depuis les commerces de centre-ville ou le centre commercial**	- quartiers commerçants - zone commerciale - zone résidentielle	- zone d'habitat pavillonnaire - zone d'habitat type résidence - zones périurbaines ou rurales - habitat dense des centres urbains	ND	- zone de forte densité de la demande - zone de faible densité de la demande	- population à revenus moyens ou élevés - volonté de payer des services à plus forte valeur ajoutée - population de séniors - population mobile	/
H	**Kiosque multi-instances (colis et autres)**	- zone résidentielle - faible présence de commerces	- forts taux d'échec de livraison - zone périurbaine - zone d'habitat diffus - zone d'habitat type grands ensembles : enjeux de sécurité - zone d'habitat type résidence	- nœud des flux de déplacements -bonne accessibilité	- zone de faible à moyenne densité de la demande	- Population mobile et active - population de séniors	/

I	**Consignes automatiques**	- quartiers commerçants avec contraintes horaires - zone industrielle/commerciale - zone résidentielle	- zone d'habitat type grands ensembles : enjeux de sécurité - forts taux d'échec de livraison - zone périurbaine - zone d'habitat diffus - zone d'habitat type résidence - habitat dense des centres urbains	- bonne accessibilité - nœud des flux de déplacements - maillage contraignant - congestion - contraintes de stationnement	- zone de forte densité de la demande - zone de faible densité de la demande	- Population mobile et active	- réglementa-tions stationnement et circulation
J	**Drive colis**	ND	ND	- forte densité du maillage - forte connectivité - nœud des flux de déplacements - bonne accessibilité	- zone de faible densité de la demande - zone de forte densité de la demande	- Population mobile et active	ND

Tableau 35- Analyse atouts/contraintes par zone du modèle

Zone	Atouts	Contraintes
1 zone d'activités commerciales et/ou industrielles	- zones périphériques (en majorité) -bonne accessibilité et bonnes conditions de circulation - 82% de PDI professionnels - DLI moyenne - peu de réglementations	- réglementations PL - réglementation en matière de bruit possible - réglementation horaire possible - zone d'activités insérée dans l'urbain dense
2 zone de grands ensembles et d'habitat collectif, revenus moyens à élevés	- zone résidentielle d'habitat collectif - revenus moyens à élevés (résidences) : capacité à payer des services de plus forte valeur ajoutée - densité de population moyenne - IR important : forte productivité	- densité de population moyenne : pèse sur la productivité - enjeu de la réussite de la livraison - peu de commerces de proximité - maille complexe
3 zone de grands ensembles et d'habitat collectif, demande dense, mixité habitat/activités, revenus moyens à faibles	- zone résidentielle d'habitat collectif - densité de population moyenne à élevée : forte productivité - présence d'un nombre important de commerces de proximité - IR important : forte productivité	- maillage dense qui contraint la circulation - maille complexe - question de sécurité - revenus moyens à faibles - densité de population importante : pèse sur la productivité et la réussite de la livraison -- mixité et cohabitation des fonctions habitat et activités
4 zone mixte habitat/activité dense, maillage moyennement dense, demande moyenne à forte, revenus moyens à élevés	- revenus moyens à élevés: capacité à payer des services de plus forte valeur ajoutée - population de séniors moyennement représentée - maillage moyennement dense : bonne accessibilité de la zone - forte demande : volume des tournées assuré - présence de commerces de proximité et activités économiques	- nombre moyen de commerces de proximité - maillage moyennement dense : enjeux de congestion éventuelle - réglementation circulation et stationnement - enjeu de durabilité - densité de population importante : pèse sur la productivité et la réussite de la livraison - mixité et cohabitation des fonctions habitat et activités
5 zone mixte habitat/activité, forte demande, revenus moyens à faibles	- présence d'un nombre important de commerces de proximité : relais de livraison et demande potentielle - maillage dense : bonne accessibilité de la zone	- maillage dense : enjeux de congestion. - petit parcellaire complexe. - contraintes de stationnement

	- assez forte densité de points de distribution - forte densité de population : volume des tournées assuré	- réglementation circulation et stationnement - enjeu de durabilité - mixité du bâti : enjeu de productivité de tournées au profil différent - densité de population importante : pèse sur la productivité et la réussite de la livraison - revenus moyens à faibles - cohabitation des fonctions urbaines
6 zone résidentielle moyennement dense, mixité du bâti relative, revenus moyens à élevés, séniors bien représentés, quelques commerces	- revenus moyens à élevés: capacité à payer des services de plus forte valeur ajoutée - maillage dense - assez forte demande : volume des tournées assuré, pas de contrainte des trop fortes densités ni des faibles densités	- peu de commerces de proximité - mixité du bâti : enjeu de productivité de tournées
7 zone résidentielle d'habitat pavillonnaire majoritaire, demande forte, revenus moyens à faibles, mixité des activités	- présence d'un nombre important de commerces de proximité : relais de livraison et demande potentielle - revenus moyens à élevés: capacité à payer des services de plus forte valeur ajoutée - forte demande : volume des tournées assuré - habitat pavillonnaire dense - séniors assez bien représentés - pas de mesure spécifique TMV pour l'instant - flux domicile-travail - la facilité à circuler et stationner	- zone à fonction résidentielle majoritaire - enjeu de la réussite de la livraison - maillage moyennement dense - maille complexe
8 zone résidentielle d'habitat pavillonnaire peu voire très peu dense, revenus élevés	- revenus élevés : capacité à payer des services de plus forte valeur ajoutée - pas de mesure spécifique TMV pour l'instant - flux domicile-travail - facilité de circulation	- faible densité de population et de la demande : contraintes de productivité - peu de commerces de proximité - habitat très diffus : enjeu de la productivité des tournées - un maillage très faible - enjeux potentiels liés au cadre de vie - zone à fonction résidentielle majoritaire : enjeu de la réussite de la livraison - zone périurbaine et rurale éloignées des centres urbains : longueur des tournées
9 zone résidentielle d'habitat	- revenus moyens	- faible densité de population

pavillonnaire peu voire très peu dense, revenus moyens, seniors bien représentés	- forte représentation des séniors : services ciblés - pas de mesure spécifique TMV pour l'instant - flux domicile-travail - facilité de circulation	- peu de commerces de proximité - habitat très diffus : pèse sur la productivité des tournées - un maillage très faible - enjeux potentiels liés au cadre de vie - zone à fonction résidentielle majoritaire : enjeu de la réussite de la livraison - zone périurbaine et rurale éloignées des centres urbains : longueur des tournées

Associer zones urbaines, solutions et organisations logistiques : premières préconisations

La troisième étape de la méthode est l'association entre les deux pôles solutions/zones dans le but d'améliorer l'organisation logistique du dernier kilomètre de distribution (figure 46).

La compatibilité entre une zone et une ou plusieurs solutions repose sur une analyse empirique de chaque solution au regard des éléments d'analyse d'une zone. Compatibilité est établie lorsque :

- soit une contrainte spatiale, organisationnelle ou réglementaire dans une zone trouve des éléments de réponse (réduire la contrainte ou la supprimer) dans la mise en place d'une organisation logistique du dernier kilomètre (association de base contrainte) ;
- soit une caractéristique spatiale, organisationnelle, réglementaire d'une zone a été identifiée comme un élément favorable à l'épanouissement d'une solution (association de base atout) ;
- soit une caractéristique socio-économique dans une zone a été identifiée comme un atout pour la mise en place d'un service spécifique (association de base atout) ;
- soit un mélange des cas précédents.

Le contexte spatial de la ville étudiée doit également être gardé en tête.

Les tableaux 36 et 37 synthétisent ces résultats.

Par exemple, la zone 4 est caractérisée par des contraintes de forte densité urbaine et densité de maillage qui résultent en une densité de points importante à desservir dans un environnement congestionné et en proie à une concurrence pour l'espace, concurrence parfois gérée par des réglementations qui ajoute à la contrainte initiale. Les livreurs souhaitent éviter cette zone contraignante. Qui est par ailleurs un cœur économique où la densité peut être une opportunité pour envisager de nouvelles organisations. Face à ces atouts et contraintes les préconisations sont par exemple les suivantes : CDU et micro-ELU avec tournées locales propres, qui permettent de valoriser le dense tout en se défaisant de son étau.

Nous encourageons les acteurs à considérer les préconisations de solutions en réseau au sein d'un système de livraison urbain dont l'équilibre et l'efficience globale doivent être recherchés, et ce le plus en amont de la réorganisation possible, plutôt que séparément, de manière à éviter les effets contre-productifs.

Comme nous pouvons le constater, certaines organisations logistiques sont très typées et conviennent à moins de quatre types de zones (organisations logistiques 1, 2, 6 et 8). La densité de

l'urbanisation et de la demande, la verticalité du bâti et la mixité des fonctions permettent de faire des différenciations. Les organisations 3, 5 et 10 s'adressent à quatre zones. A l'inverse d'autres, plus légères et convenant dans plusieurs situations peuvent être adaptées à une pluralité d'espaces (solutions 4, 7, 9 et 11).

Du côté des services, la présence de professionnels marque très clairement la solution E. Pour les autres préconisations de type service, nous observons peu de marqueurs différenciant. Ceci n'est pas réellement une surprise car le service repose plus sur une définition de la demande en termes socio-économiques. Or notre diagnostic repose majoritairement sur des descripteurs de l'organisation spatiale qui permettent bien de différencier des organisations logistiques, très liées à l'organisation de la ville, mais mal les services.

Outre sa capacité à adapter et différencier des solutions en fonction des zones, un autre apport de l'outil d'aide à la décision réside dans sa capacité à rapprocher des villes au profil similaire en termes de zonage et à identifier les associations zone-solutions qui pourraient être transférables d'une ville à l'autre dans les zones identifiées. L'outil d'aide à la décision atteint alors une portée généralisatrice et de comparaison systématisée qui peut aider à la prise de décision au niveau régional voire national dans le cadre du déploiement de nouvelles organisations. Il permet de sortir d'une logique d'expérimentation locale et apporte un support pour donner une dimension plus large à un retour d'expérience local.

Tableau 36- Préconisations en matière d'organisation logistique selon la zone urbaine

	1 **CDU**	***2*** **Dépôt mobile**	***3*** **Commerce de proximité -dépôt-relais**	***4*** **Boutique mobile**	***5*** **Micro ELU**	***6*** **Point d'accueil véhicule**	***7*** **« voisin relais »**	***8*** **Livraison en conteneurs mobiles et consignes**	***9*** **Livraison par le particulier**	***10*** **Mixité des flux**	***11*** ***Mixité des tournées***
1 zone d'activités commerciales et/ou industrielles	X			X				X	X	X	
2 zone de grands ensembles et d'habitat collectif, revenus moyens à élevés				X	X	X	X				
3 zone de grands ensembles et d'habitat collectif, demande dense, mixité habitat/activités, revenus moyens à faibles		X	X	X	X	X	X		X	X	X
4 zone mixte habitat/activité dense, maillage moyennement dense, demande moyenne à forte, revenus moyens à élevés	X		X		X				X	X	X
5 zone mixte habitat/activité, forte demande, revenus moyens à faibles	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
6 zone résidentielle moyennement dense, mixité du bâti relative, revenus moyens à élevés, séniors bien représentés, quelques commerces				X			X		X		X
7 zone résidentielle d'habitat pavillonnaire majoritaire, demande forte, revenus moyens à faibles, mixité des activités			X	X			X		X		X
8 zone résidentielle d'habitat pavillonnaire peu voire très peu dense, revenus élevés				X			X		X		X
9 zone résidentielle d'habitat pavillonnaire peu voire très peu dense, revenus moyens, seniors bien représentés				X			X				X

Tableau 37- Préconisations en matière de services de livraison de colis selon la zone urbaine

	A **Livraison en horaires décalés**	***B*** **Point-relais en mobilité**	***C*** **Livraison rapide**	***D*** **Livraison sur RDV**	***E*** **Service logistique**	***F*** **Paquet de proximité**	***G*** **Livraison des achats**	***H*** **Kiosque multi-instances**	***I*** **Consignes automatiques**	***J*** **Drive colis**
1 zone d'activités commerciales et/ou industrielles		X			X		X		X	X
2 zone de grands ensembles et d'habitat collectif, revenus moyens à élevés	X			X		X	X	X	X	X
3 zone de grands ensembles et d'habitat collectif, demande dense, mixité habitat/activités, revenus moyens à faibles								X	X	
4 zone mixte habitat/activité dense, maillage moyennement dense, demande moyenne à forte, revenus moyens à élevés	X	X	X	X		X	X		X	
5 zone mixte habitat/activité, forte demande, revenus moyens à faibles	X	X	X	X	X	X	X		X	
6 zone résidentielle moyennement dense, mixité du bâti relative, revenus moyens à élevés, séniors bien représentés, quelques commerces	X	X	X	X		X	X	X	X	X
7 zone résidentielle d'habitat pavillonnaire majoritaire, demande forte, revenus moyens à faibles, mixité des activités	X	X		X			X		X	X
8 zone résidentielle d'habitat pavillonnaire peu voire très peu dense, revenus élevés	X		X	X		X	X	X	X	X
9 zone résidentielle d'habitat pavillonnaire peu voire très peu dense, revenus moyens, seniors bien représentés	X			X		X	X	X	X	X

Dans cette sous-partie, nous avons mis en œuvre l'outil d'aide à la décision qui propose une méthode pour, dans un premier temps, modéliser les contraintes spatiales, fonctionnelles et réglementaires qui pèsent sur la distribution urbaine pour chaque zone d'une ville et, dans un deuxième temps, associer à chaque zone ainsi identifiée des services et organisations logistiques du dernier kilomètre adaptés et différenciant.

De la théorie à la pratique, nous allons dorénavant tester l'outil pour le cas de la ville d'Angers, de la construction du diagnostic, aux préconisations et à leur évaluation par les équipes terrain de La Poste.

8. 2. Illustration et évaluation de l'outil d'aide à la décision pour la ville d'Angers

Nous proposons de mettre en œuvre l'outil d'aide à la décision pour l'aire urbaine d'Angers (plus précisément la ville pôle d'Angers et les villes de sa première couronne). Outre la portée illustratrice de cette étude de cas, nous souhaitons qu'elle serve de premier support d'évaluation ou de test de l'outil.

8.2.1 Une étude de cas pratique sur le territoire angevin : l'outil d'aide à la décision à l'épreuve de la réalité

La méthode d'évaluation : analyse géographique et confrontation au terrain

L'évaluation est définie par la confrontation des résultats de l'outil d'aide à la décision avec la réalité, le terrain. Ce dernier est ici compris d'une part, au travers des connaissances des agents de La Poste, des contraintes qui pèsent sur leur organisation et de leurs besoins métiers et, d'autre part, saisi par le savoir-faire du géographe qui confronte aux *outputs* de l'outil sa connaissance des territoires.

Nous allons confronter l'outil aux analyses structurales et fonctionnelles du géographe. A l'aide de cartes topographiques aux 1/50 000e, des documents rassemblés (PDU, documents de l'agence d'urbanisme de la Région Angevine, documents INSEE, etc.), des entretiens réalisés sur le terrain et de prises de vues Google Street, nous sommes en mesure de produire un schéma de synthèse de l'organisation du territoire angevin (figure 51). Il servira de base à l'analyse comparative avec la cartographie issue de la segmentation. Il s'agit de vérifier par la comparaison, que la

modélisation donne une image cohérente et robuste de l'organisation du territoire et des contraintes qui pèsent sur la logistique urbaine.

Parallèlement, nous avons soumis l'outil d'aide à la décision aux équipes de La Poste pour tester sa robustesse et sa pertinence au regard des objectifs opérationnels fixés. Leur connaissance du territoire et de son influence sur la distribution urbaine est valorisée au même titre que celle du géographe. Les agents de terrain sont appelés à évaluer l'adéquation de la segmentation en sous-ensembles urbains à l'organisation spatiale connue du territoire angevin. Ils sont également invités à jauger de sa capacité à donner à voir les contraintes issues de cette organisation qui pèsent sur la distribution urbaine. Ils vont également peser l'intérêt des données intégrées à la segmentation pour comprendre le fret en ville. Indirectement, c'est la méthode employée qui est ainsi validée ou invalidée. Plus globalement, c'est l'intérêt de l'outil d'aide à la décision pour penser l'organisation de la distribution urbaine et s'adapter aux spécificités des territoires urbains qui est jugé par ces opérationnels. Dans une perspective d'amélioration de l'outil, la discussion porte également sur des propositions pour amender les erreurs, abonder la base de données par de nouveaux descripteurs et rendre compréhensible la cartographie du Module 1, ou encore pour réfléchir à de nouvelles solutions logistiques pour le Module 2 de l'outil. L'annexe 5 présente le protocole d'évaluation mis en œuvre auprès des équipes terrain de La Poste. Cette partie de l'évaluation au contact des opérationnels est un des points forts de la thèse.

Trois objectifs sont assignés à l'évaluation :

- d'un point de vue scientifique, nous souhaitons évaluer les choix méthodologiques (données, échelle et démarche de modélisation), mettre en lumière leurs limites et aspects positifs. Plus globalement, nous questionnons la perspective choisie par l'outil, à savoir que l'étude du TMV du point de vue du territoire permet d'en améliorer la gestion et notamment de la différencier.
- dans le détail, c'est la capacité de la modélisation et de la cartographie à représenter l'organisation spatiale et logistique du territoire urbain angevin qui est évaluée, sa capacité à coller à l'organisation du territoire telle qu'elle est comprise par le géographe et connue par les agents sur le terrain. La pertinence de ces informations pour comprendre le fret en ville est également appréciée.
- d'un point de vue opérationnel enfin, l'étude de cas permet de valider ou invalider l'opportunité d'un outil d'aide à la décision pour la gestion et l'organisation de la distribution dans une ville. Nous avons demandé aux équipes opérationnelles de La Poste de juger de l'intérêt d'une analyse géographique pour décoder le territoire Elles évaluent aussi si cette

méthode traduit correctement les principes de différenciation et d'adaptation aux spécificités du territoire et aux besoins clients, qui sont les axes innovants d'amélioration de l'organisation de la livraison du dernier kilomètre. Le Module 2 de préconisations est ainsi évalué sur la base de son aptitude à aider à mieux organiser la distribution urbaine à Angers.

Aire urbaine d'Angers et pôle angevin : éléments d'analyse préliminaire du cas d'étude et justification du choix de la ville test

Parmi les seize aires urbaines pour lesquelles nous avons réalisé la modélisation, notre choix s'est porté sur l'aire urbaine d'Angers. Elle est située à l'Ouest de la France (carte figure 47).

Elle est considérée comme une grande aire urbaine par l'INSEE (23e aire urbaine), c'est-à-dire que son pôle contient au moins 10 000 emplois et sa couronne est constituée des communes « dont au moins 40% des actifs occupés résidents travaillent hors de leur commune de résidence, dans [le] pôle ou dans [les] communes de sa couronne »[166].

L'aire urbaine d'Angers abrite 392 940 habitants (2010). Le pôle (Angers et les villes de sa couronne regroupant au total au moins 10 000 emplois) représente 55% des habitants de l'aire urbaine, soit 216 028 personnes. Le nombre d'habitants de la ville d'Angers est de 148 803, soit 69% de la population du pôle de l'aire urbaine. Sa densité est la plus importante de l'aire urbaine : 3 485 hab.km² dans la cité, 1 145 hab.km² au pôle contre 167 hab.km² dans l'aire urbaine. Après Nantes et Rennes, Angers est la troisième ville la plus grande de la région Ouest. L'aire urbaine d'Angers, considérée comme peu dense, n'est pas épargnée par l'étalement urbain, qu'il soit continu le long des axes de communications routiers et ferroviaires structurants Nord/Est – Sud/Ouest ou de mitage (lotissements pavillonnaires périurbains). Elle s'accroît sous l'effet de ce phénomène et du fait de l'augmentation de son influence à des communes plus éloignées (extension de la couronne) (Insee, 2011d). Si la ville pôle et sa première couronne donnent à voir une urbanisation dense, la deuxième couronne et l'espace rural, toujours occupés par les zones agricoles et horticoles, sont peu densément urbanisés (Angers Loire Métropole, 2004.).

Pour ce travail, nous allons nous concentrer sur le pôle angevin et les communes contigües de sa première couronne d'urbanisation dense (Avrillé, Beaucouzé, Montreuil Juigné, Mûrs Erigné, Les Ponts de Cé, Saint Barthélémy d'Anjou, Bouchemaine, Ecouflant, Saint Sylvain d'Anjou, Trélazé, Saint Gemmes sur Loire) ainsi que sur les quelques communes périurbaines voire rurales moins

[166] < http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=definitions/pole-urbain.htm> et < http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=definitions/couronne-periurbaine.htm > [Consultés le 16 avril 2013]

denses que sont Juigné sur Loire, Savennières, La Meignanne, etc. Ceci nous permettra d'évaluer la capacité de l'outil à différencier les zones, notamment selon leur densité. Nous ne traiterons que marginalement des zones rurales.

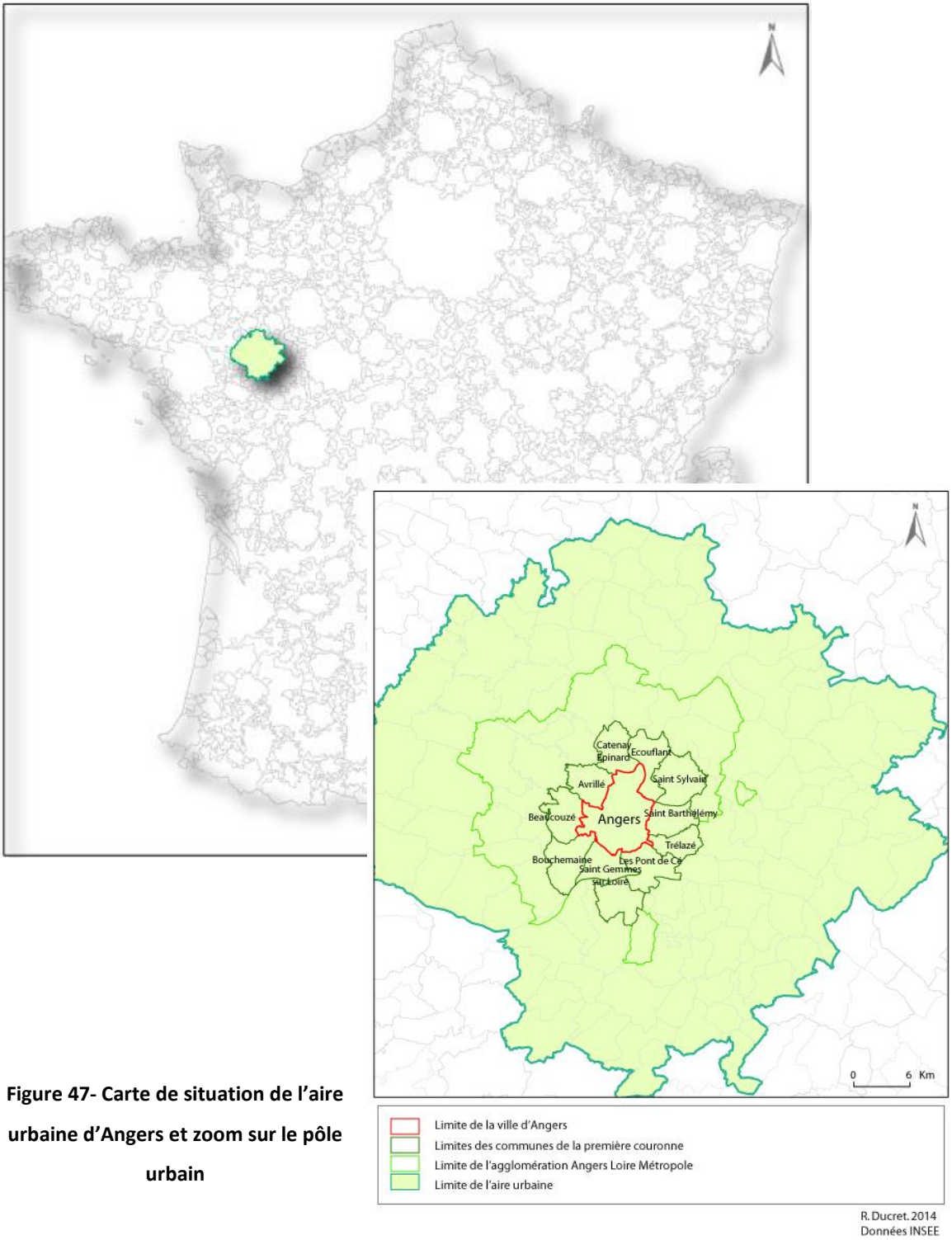


Figure 47- Carte de situation de l'aire urbaine d'Angers et zoom sur le pôle urbain

Le territoire angevin est un bassin d'emploi régional important. Conformément au mouvement national, le secteur économique de cet espace se tertiarise. L'emploi reste fortement marqué par les fonctions administratives, mais l'agriculture et l'horticulture y gardent une place importante. La ville d'Angers peut être qualifiée de métropole régionale diversifiée : spécialisation dans les pôles santé et végétal, pôle assurantiel, fonctions administratives et de services, commerces de détail, économie « résidentielle » au sens de l'INSEE (répondant à la demande locale) sont autant de secteurs représentés. La cité angevine polarise les emplois et les activités. Toutefois, les activités commerciales (centres commerciaux), quelques activités industrielles et la logistique ont été repoussées aux franges de la ville et de son agglomération (Saint Barthélémy d'Anjou, Saint Sylvain d'Anjou, Beaucouzé, Trélazé, les Ponts de Cé, etc.) sur les axes routiers structurants le territoire que sont l'A11, A87, la N323, etc. (figure 51-schéma de droite).

Du point de vue administratif, la ville d'Angers appartient à la communauté d'agglomération d'Angers Loire Métropole constituée de trente-trois communes. Regroupant 267 637 habitants, elle est soumise à l'obligation de réaliser un PDU qui doit notamment comporter un volet marchandises en ville. Celui du PDU de 2004, actuellement en vigueur, se cantonne à des déclarations d'intention qui ont peu trouvé de réalisation dans les faits (fiche action numéro 9 « Optimiser les livraisons et le transport de marchandises »): « définir un schéma directeur du TMV et des livraisons, poursuivre les réflexions et actions en matière de développement des modes alternatifs de transport de marchandises, réglementation des livraisons dans les centres-villes et centres bourgs, définition d'un jalonnement clair et fonctionnel pour le transit du transport de marchandises, accompagner les acteurs pour optimiser et faciliter les livraisons » (Angers Loire Métropole, 2004). Le calendrier de la fiche action est vierge de tout jalon. Dans la pratique, un diagnostic TMV a eu lieu en 2007 avant les travaux du tramway. Il pointait les enjeux concernant l'utilisation abusive des aires de livraison par les véhicules particuliers, mais également le stationnement illicite des professionnels. Les travaux de la ligne du tramway ont donné lieu à la mise en œuvre d'un espace logistique de proximité où se garaient les transporteurs avant de faire les derniers mètres à pied. Toutefois celui-ci n'a pas été pérennisé au-delà de la période de travaux alors même que les parties prenantes en avaient souligné l'efficacité. La mise en service de la première ligne de tramway en 2011 a cependant permis la redéfinition des aires de livraison en hypercentre notamment Rue de la Roë, Rue Saint Laud, Place du Ralliement, Rue d'Alsace, etc. ainsi que la révision de la réglementation des livraisons pour le plateau piétonnier élargi. Dans le même temps, la nouvelle réglementation instaure un critère de longueur pour les véhicules autorisés à livrer (jusqu'à 8 mètres) ainsi qu'une durée maximum de la livraison de 20 minutes contrôlée par un disque horaire. L'accès à la zone piétonne est libre du lundi au vendredi, de 6h à 10h30 et le samedi de 7h30 à 10h30 (figure 48, photo 1). Cette réglementation entre en

contradiction avec les horaires d'ouverture des commerces du centre-ville (autour de 10h00) et ne laisse qu'une étroite fenêtre de livraison pour les professionnels. Les véhicules vertueux peuvent bénéficier d'une extension horaire. Les professionnels ayant obtenu un macaron d'accès au plateau piétonnier en bénéficient également. Cependant, le contrôle de la réglementation est lacunaire, comme en témoigne la photographie 2 prise à 12h00. La concertation avec les partenaires privés et les professionnels, inexistante à cette époque –sauf avec les commerçants –, reste encore très faible aujourd'hui. L'actuelle révision du PDU va dans le sens d'une prise en compte accrue des questions de logistique urbaine. De manière à nourrir des actions bien pensées, un diagnostic plus poussé va être commandé à un bureau d'étude. En outre, l'Agence de développement économique, qui a en charge la compétence de développement économique déléguée par l'EPCI, s'est saisie de cette question et envisage sérieusement la réalisation d'un ELU[167].

Photo 1 Réglementation livraison (Place du Ralliement)

Photo 2 Stationnement illicite Place du Ralliement, en dehors des heures autorisées

Photo 3 Aménagement urbain : Zone 30 en cœur de ville. Mixité des modes de transport

crédit photo : R Ducret 2013

Figure 48- Réglementation livraison, plateau piétonnier et zone apaisée : les éléments de la contrainte urbaine

Nous avons choisi ce territoire pour son organisation spatiale et son évolution urbaine représentatives des villes françaises. En outre, il présente peu d'éléments très spécifiques qui diminueraient son caractère d'exemplarité. La ville d'Angers, dense par son urbanisation et par le

[167] Source : entretiens juin 2014

poids de la demande, propose des zones contrastées. Tout d'abord, un centre-ville divisé en deux espaces : une partie historique contrainte et un centre-ville plus récent, au maillage plus large, tous deux sont aménagés pour la circulation piétonne. Leur accessibilité est un enjeu important pour les livraisons. Cette zone d'hypercentre, ceinturée de boulevards, se caractérise par une forte densité de population et une mixité entre la fonction habitat et les activités économiques. L'extension de l'urbanisation, depuis le site historique de la cité situé rive gauche de la Maine et sur l'actuel quartier de la D'Outre Maine ou Doutre, rive droite de la Maine, est marquée par différentes phases. Elles se traduisent par des formes d'habitat et des formes urbaines différentes : par exemple, le centre restructuré au XVIIIe siècle (élargissement des rues), les zones résidentielles denses de faubourgs du XIXe siècle (quartier Blancheraie autour de la gare par exemple, quartiers Saint Joseph, Lafayette, etc.), les zones de grands ensembles des années 1950-1970 (La Roseraie, Belle-Beille) et les nouvelles zones résidentielles pavillonnaires moins denses aux franges de la ville (Quartier Lac de Maine) (Agence d'urbanisme de la région angevine, 2010b). Les villes de la première couronne du pôle – Avrillé, Les Ponts de Cé, etc. –, dont l'urbanisation est continue avec Angers, présentent les prémices des caractéristiques de l'étalement urbain. Au-delà, les villes périurbaines de deuxième et troisième couronne posent des questions spécifiques à la livraison urbaine en termes de productivité de la tournée et d'équilibre de ses volumes.

Selon les acteurs rencontrés, le maillage n'est pas la contrainte la plus forte du centre-ville angevin. Il est relativement dense et tous les types de voies y sont identifiables. Il permet une bonne accessibilité à la ville et une bonne connectivité à son agglomération. Même si les ponts et la ceinture de rocade ou encore l'ancienne autoroute urbaine pénétrant jusqu'au centre-ville peuvent être congestionnés ponctuellement en heures de pointe, un système radial quadrille la zone centrale (de grandes artères et une ceinture de boulevards) et permet d'évacuer le trafic du centre-ville[168]. L'hypercentre est cependant défini par un maillage dense et par endroit des mailles étroites qui peuvent éventuellement agir sur la circulation. En outre, l'agglomération angevine a nouvellement mis en service une ligne de tramway en site propre et projette d'en ouvrir une deuxième. Depuis 2011, le programme Angers Cœur de Ville, pour une ville « apaisée », a élargi le plateau piétonnier, établi des zones 30 et mis en œuvre une nouvelle règlementation livraison pour l'accès au centre-ville. Ces divers éléments questionnent la distribution urbaine et ses capacités d'ajustement. A l'opposé, certains quartiers périurbains présentent un maillage peu dense et diversifié. Ces situations contrastées vont nous permettre de tester l'outil sur sa capacité à rendre visible les caractéristiques du maillage et son influence sur la livraison urbaine.

[168] Source : entretiens 213 et groupes de travail Angers 2014

S'agissant des fonctions urbaines, la répartition des activités économiques angevines répond à un zonage traditionnel entre des zones industrielles et commerciales périphériques réparties sur des axes structurants, un cœur de ville également pôle administratif, de services et de commerces, et des cœurs de bourgs où sont implantés des commerces de proximité (figure 51- schéma de droite). Les attentes en matière de livraison y sont dictées par le flux tendu et une plus forte fréquence conformément aux tendances déjà identifiées. Le zonage, assez simple et rapidement appréhendable par une analyse cartographique, doit être saisi correctement par la segmentation. D'autre part, cette répartition appelle une réflexion sur la différenciation et l'efficacité des solutions de distribution.

A propos de la demande des particuliers, les contrastes de revenus sont visibles entre l'ouest de l'agglomération aisé et l'est de l'agglomération aux revenus plus faibles. Parmi les communes où les revenus médians par mois et par unité de consommation sont les plus élevés (au-delà de 1700 euros, en 2007), citons Avrillé, Bouchemaine, Catenay-Epinard, Beaucouzé, Saint Gemmes sur Loire. Angers et Trélazé sont à l'autre extrémité de cette courbe (Agence d'urbanisme de la région angevine, 2010a). Nous allons ainsi pouvoir envisager la capacité du modèle à correctement identifier spatialement les types de demande et à différencier les services en fonction de ces types. Enfin, la demande des particuliers en matière de colis est marquée, comme ailleurs en France, par une intégration du e-commerce aux nouvelles habitudes de consommation des habitants. Nous ne sommes pas en mesure de chiffrer le volume pour ce territoire. De l'avis des acteurs locaux et des professionnels, depuis quelques années, les volumes globaux de colis (LAD et LHD) livrés dans ce territoire sont en hausse, conformément au mouvement national. S'agissant de la répartition entre les modes de livraison, le phénomène de report est visible depuis peu. Il se caractérise par une baisse des colis distribués en LAD (de l'ordre de 4 à 5% par an pour La Poste) et une hausse des volumes de LHD, notamment vers les points-relais[169]. Les volumes de colis en LAD sont également divisés entre un nombre croissant d'acteurs.

Du point de vue des politiques locales en matière de fret urbain, ce territoire nous intéresse car il se situe en position intermédiaire (positionnement 1). De l'aveu de ses acteurs, la ville et l'agglomération ne sont pas porteurs d'une politique claire vis-à-vis du TMV alors que, par ailleurs, la politique en matière de mobilité des personnes s'est ouverte récemment à d'autres modes que le routier (tramway, vélo). Des mesures diverses viennent remettre en cause les façons de livrer, mais elles ne font pas partie d'une stratégie politique globale. Toutefois, la révision du PDU ainsi que la

[169] Source : Groupes de travail et ateliers à Angers

lente désaffection pour les commerces de centre-ville qui inquiète les élus, mobilisent peu à peu les acteurs autour du sujet de la logistique urbaine. Le cas angevin va donc nous permettre de penser l'adaptation des solutions de livraison du dernier kilomètre dans un contexte politique local de plus en plus contraignant et parallèlement d'évaluer le degré de prise en compte de cet aspect du territoire par notre outil d'aide à la décision.

8.2.2 Le diagnostic territorial de la ville d'Angers et les préconisations : un outil d'aide à la décision pertinent et robuste

Module 1- Le diagnostic territorial de la ville d'Angers : quand la modélisation rencontre la réalité de l'organisation spatiale

Les cartes des figures 49 et 50 donnent à voir les *clusters* issues des deux segmentations, morphologique et fonctionnelle, avant croisement. Nous allons en évaluer la compatibilité avec la réalité de l'organisation angevine, telle que décrite plus haut.

Dès cette étape, nous pouvons voir que les segmentations en 4 et 5 *clusters* sont proches de la réalité spatiale du territoire angevin.

La classification sur l'axe socioéconomique distingue nettement la demande. D'un côté, les points de distribution professionnels, de l'autre, les PDI des particuliers (figure 49). La classe 4 regroupe les zones industrielles et commerciales qui se différencient correctement des zones d'habitat (classes 1, 2, 3 et 5). En effet, les principales zones d'activités et commerciales de l'espace angevin sont identifiées (Angers Saint Serge, Beaucouzé, Ecouflant, Saint Sylvain d'Anjou, Saint Barthélémy, Les Ponts de Cé). La classe 3, qui se caractérise par un taux assez important de PDI professionnels, permet également de localiser les zones dotées de commerces de proximité : les centres des villes pôle ou des bourgs et les petites zones commerciales ou d'activités (à Avrillé, Trélazé, Les Ponts de Cé, etc.).

A première vue, les *clusters* de la segmentation fonctionnelle ne semblent cependant pas bien rendre compte de la situation socioéconomique des habitants, ni transcrire les informations concernant le niveau de revenu. En effet, la différenciation Est/Ouest, soulignée dans l'analyse préliminaire, en termes de revenu n'est pas très bien lisible dans les résultats de la segmentation. Alors que les villes de Trélazé et d'Avrillé devraient présenter des profils économiques différents du reste de l'agglomération, elles ne se différencient pas nettement. Toutefois, l'échelle d'analyse (la grille de carreaux) nous permet d'aller au-delà d'une moyenne ou d'une médiane à l'échelle d'un territoire communal, et d'identifier plus précisément et finement les gradients économiques pour un quartier ou une rue. A plus grande échelle, le modèle prend tout son sens : les quartiers aisés se

différencient des quartiers aux revenus plus modestes. S'agissant de la ville d'Angers nous retrouvons un centre et des quartiers de grands ensembles (Monplaisir, Belle Beille et La Roseraie) aux revenus moyens à faibles. Au contraire, les quartiers Lac de Maine, à l'ouest de la commune, et Madeleine Saint Léonard, à l'est de la commune, hébergent des populations aux revenus supérieurs. A plus petite échelle, la segmentation fait également apparaître le gradient décroissant et radioconcentrique des revenus. La ville d'Angers, dont le revenu médian par mois et par unité de consommation est en effet plus bas que le reste de son agglomération, se distingue nettement des villes de sa couronne par la segmentation (classe 3). Notons que la grille permet de faire des allers-retours entre différentes échelles d'analyse, sans être freiné par des limites administratives ou des surfaces distordant les calculs.

Dans la segmentation morphologique (figure 50), le dégradé de couleur utilisé, du rouge au jaune, permet en un coup d'œil de rendre compte du gradient de densité et ainsi du développement urbain voire de la périurbanisation. L'urbanisation continue est représentée par la contiguïté des carreaux entre Angers, Avrillé, Beaucouzé, Saint Barthélémy et les Ponts de Cé. L'urbanisation discontinue ou le mitage sont observables dans les carreaux isolés comme à Savennières ou La Meignanne.

Le dégradé traduit également le degré de mixité entre habitat résidentiel collectif et habitat résidentiel pavillonnaire individuel. La classe C caractérise un des deux extrêmes, l'habitat vertical des grands ensembles (La Roseraie, Monplaisir, Belle-Beille). La classe A définit les zones d'habitat mixte tel Lac de Maine-Mollière, quartier d'habitat pavillonnaire de faible densité dont les extensions récentes ont renforcé la part de l'habitat collectif en résidence. Enfin, à l'autre extrême, la commune de La Meignanne peut servir d'exemple d'urbanisation de mitage très peu dense : des carreaux individuels et éparpillés de la classe 2 y sont identifiables. Dès les années 1980, la population de la commune, dont la fonction est clairement résidentielle, a crû sous l'effet de la périurbanisation. Mais c'est surtout entre 1990 et 2006 que l'augmentation la plus importante a pu être relevée (+30% entre ces deux dates) (Angers Loire Métropole, 2004). L'habitat y est pavillonnaire et individuel. Notons que la classe 5, dont nous avions fait l'hypothèse qu'elle était une classe de frange ou des très faibles densités, apparaît effectivement dans les zones de faible densité ou autour des zones industrielles.

Cet axe traduit également correctement la densité du maillage des voies. La classe D est caractérisée par une faible densité du maillage. Il s'agit en effet des zones faiblement urbanisées, où les zones agricoles tiennent une grande place. Le maillage est qualifié par une route départementale, quelques chemins et rues desservant les habitations et les champs, et peu de croisements. A l'inverse,

les classes A et C donnent à voir les zones urbanisées au maillage le plus dense. Les départementales sont plus nombreuses. A partir de celles-ci s'étire un quadrillage de rues et voies qui délimitent les lotissements et quartiers de grands ensembles aux formes complexes ou encore les cœurs de bourgs et de villes. Le cœur historique d'Angers est également concerné par cette densité. Le parcellaire y est plus fin. Les rues sont nombreuses. Elles s'entrecroisent à de nombreuses reprises rendant parfois les girations difficiles. Ce maillage et parcellaire n'ont cependant rien à voir avec les niveaux de complexité et densité d'un centre comme celui de Bayonne par exemple. Enfin, la classe B décrit des zones intermédiaires, d'une densité de maillage moyenne marquée par des rues et boulevards larges et droits, dont les mailles sont également plus larges et de formes simples, carré ou rectangulaire. Nous pouvons ainsi citer l'exemple du quartier La Fayette Elbé qui tangente la rocade Nord de la ville. Il est entouré de larges boulevards et quadrillé de larges voies, ou encore celui du centre d'Angers rénové et aéré au XIXe siècle autour de la Place du Ralliement[170].

[170] Angers intra-muros ; Angers extra-muros, < http://www.patrimoine.paysdelaloire.fr/patrimoine/detail-notices/IA49006892/> [Consulté le 24 septembre 2014]

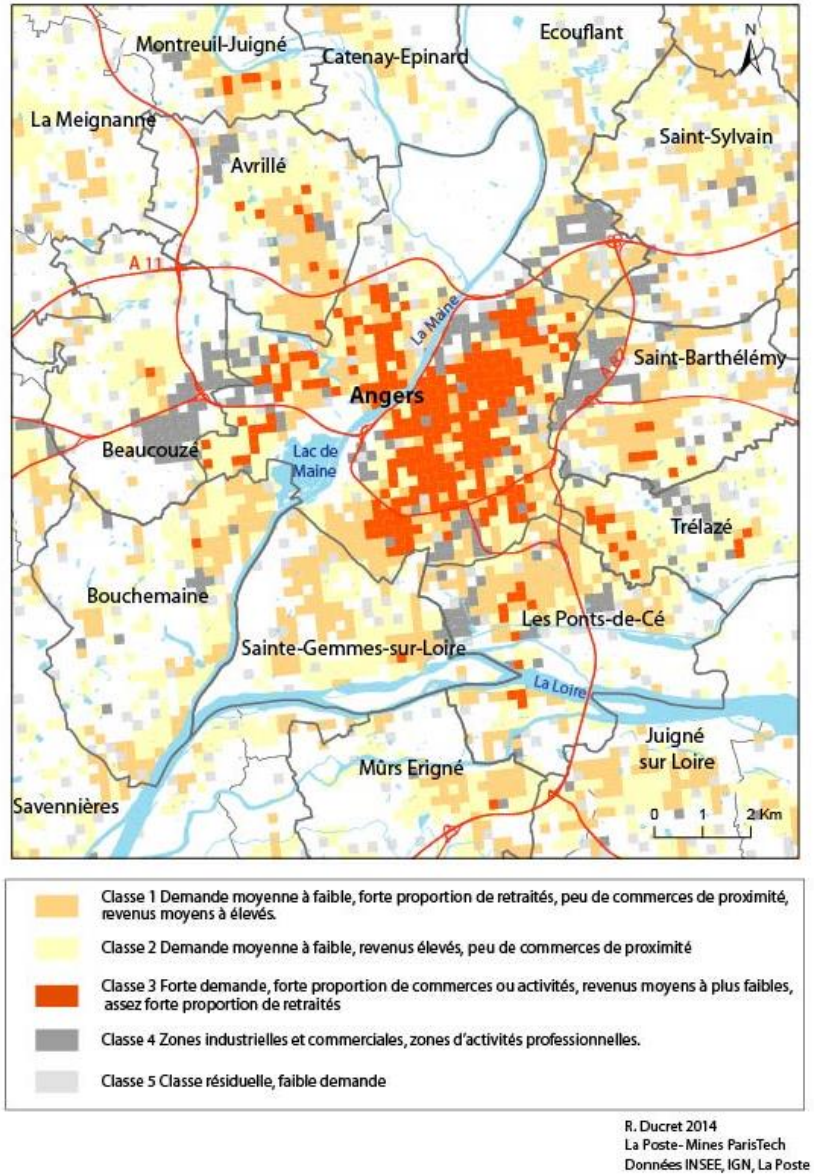


Figure 50- Cartographie des classes « fonctionnelles » pour la ville d'Angers

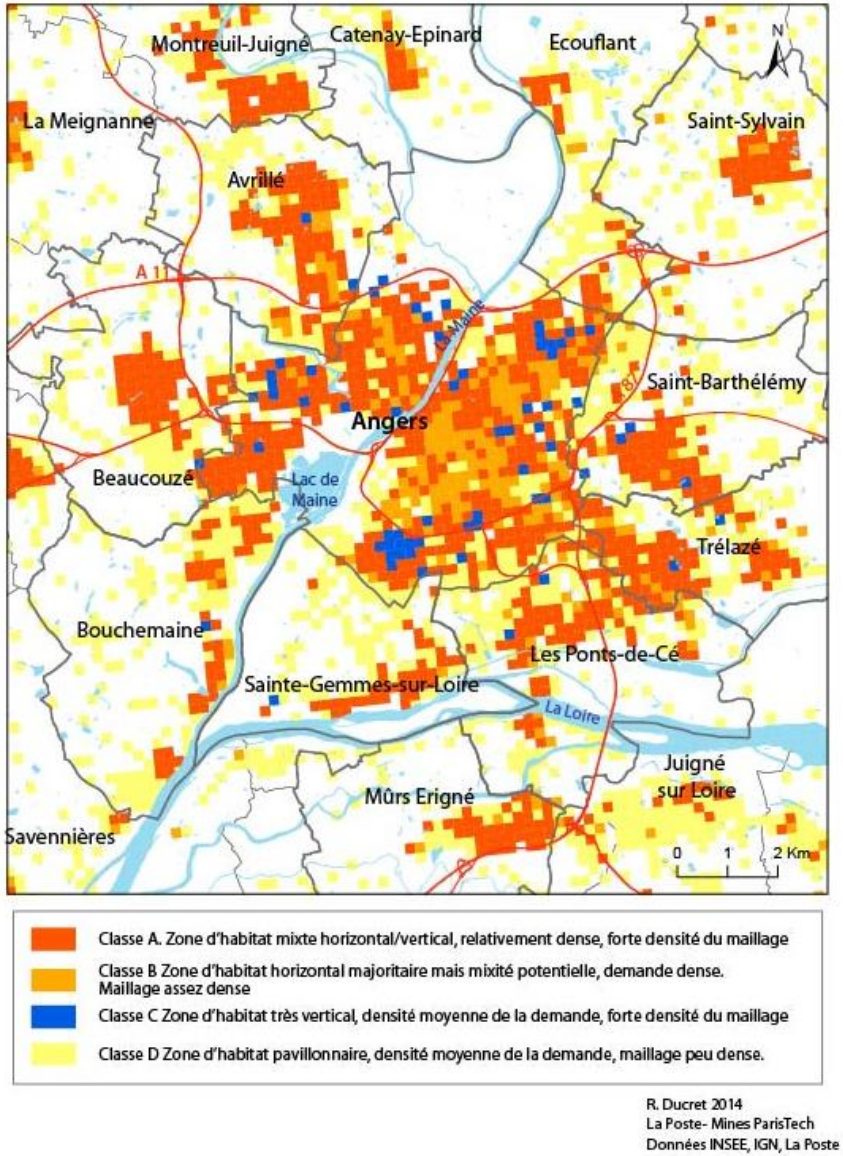
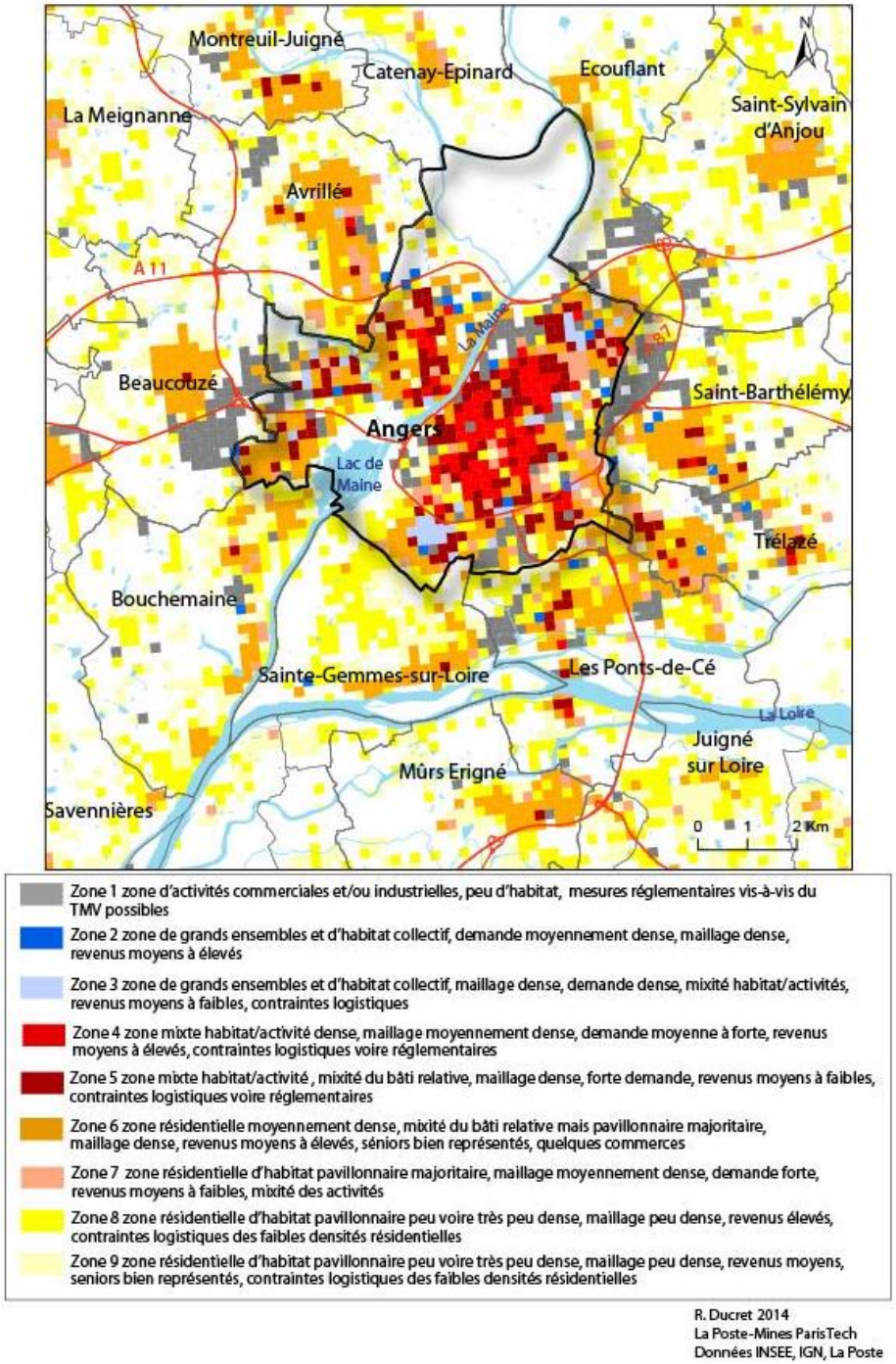


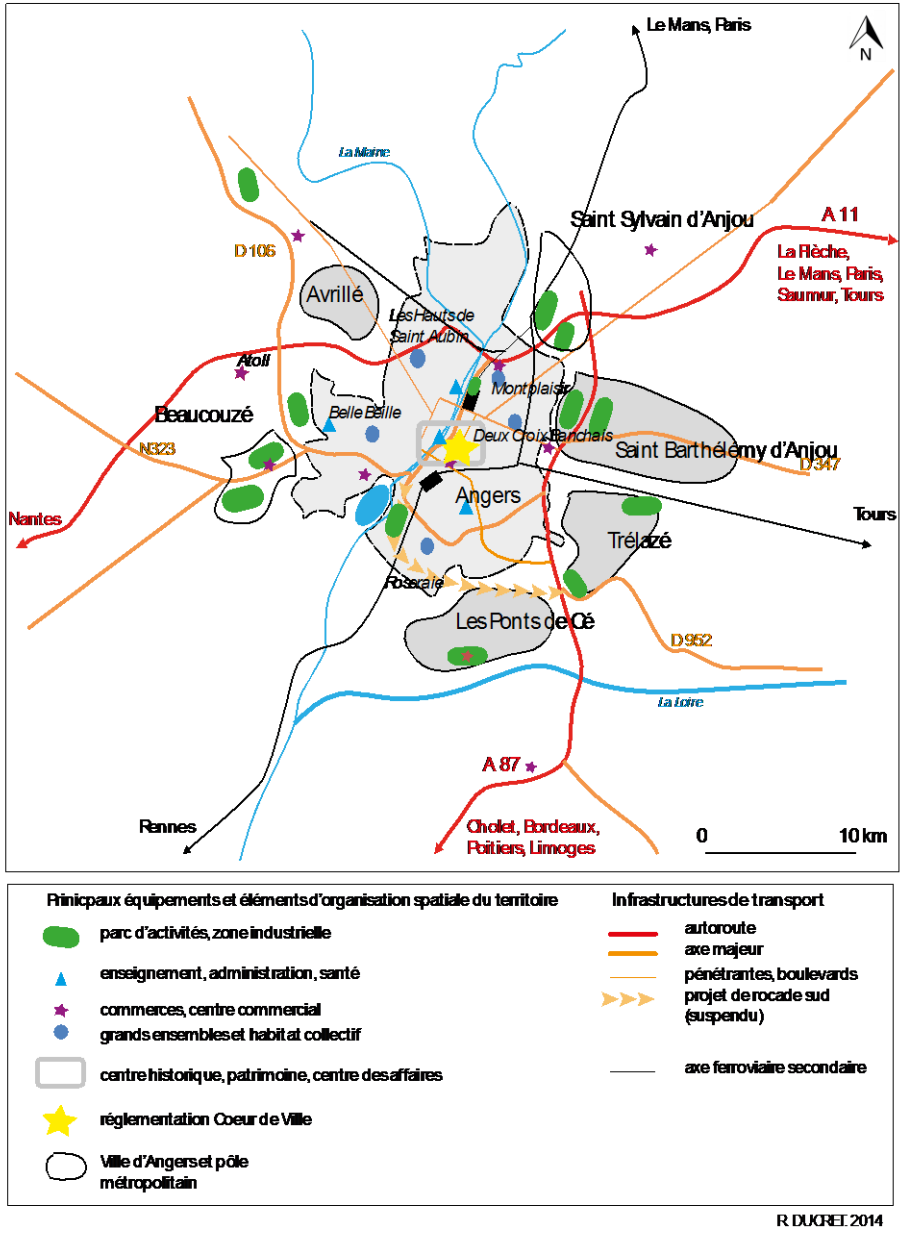
Figure 50- Cartographie des classes « morphologiques » pour la ville d'Angers

Intéressons-nous maintenant au résultat du croisement des deux classifications. La carte de la figure 51 (carte de gauche) donne à voir les neuf *clusters* issus du croisement des deux segmentations pour la ville d'Angers et les communes de ses première et deuxième couronnes. La confrontation de la segmentation avec le schéma de l'organisation spatiale (figure 49. schéma de droite.), notre analyse du territoire et des photographies vont permettre d'évaluer la robustesse du modèle.

Evaluons tout d'abord la capacité de la segmentation à rendre compte des densités. Le centre-ville d'Angers présente des niveaux élevés de densité de population et de points de distribution qui sont bien traduits dans les *clusters* identifiés au centre de la ville (classes 4 et 5). Nous identifions ainsi le centre-ville commerçant autour de la Place du Ralliement, de la rue Saint Laud et de la Rue d'Alsace (figure 52, photo 4). Il n'apparaît toutefois pas homogène, quelques carreaux appartenant à d'autres *clusters* aux niveaux de densité moindres. La première couronne du pôle urbain et le continuum d'urbanisation entre Angers, Avrillé, Saint Barthélémy et les Ponts de Cé évoqués par l'Agence d'urbanisme, sont bien visibles par l'intermédiaire de la zone 6 résidentielle moyennement dense au bâti mixte. L'aire urbaine d'Angers, assez peu dense, est le lieu d'une périurbanisation continue depuis les années 1980. Les sous-ensembles 8 et 9 traduisent ce phénomène, visible dans des communes de faible densité comme Ecouflant, La Meignanne, Savennières, situées dans la deuxième couronne du pôle. La ville d'Angers elle-même contient des quartiers peu denses (zones 7, 8 et 9) localisés aux franges de la commune. Il s'agit des quartiers nés d'une urbanisation plus récente, des lotissements (par exemple le quartier Lac de Maine) (figure 52, photo 1). Le gradient de densité est traduit par les *clusters* 6, 7, 8 et 9.Nous retrouvons le gradient de densité de la classification de l'axe morphologique qui permet correctement de saisir en un coup d'œil les étapes du développement urbain du territoire.

L'utilisation du sol est de même bien saisie par la segmentation. Les zones résidentielles sont décrites par les classes 2 à 9 dans leur pluralité et selon la mixité des types d'habitat. Nous retrouvons l'habitat mixte dans les zones 5 et 6, et l'habitat pavillonnaire ou vertical majoritaire dans les zones 2, 3, 7, 8 et 9. Les quartiers résidentiels d'habitat vertical sont correctement identifiés comme l'axe morphologique l'avait déjà montré. Ils sont localisés à propos et selon les phases du développement urbain, près des axes structurants et des équipements lourds. La Roseraie, Belle Beille et Monplaisir en sont des exemples (figure 52, photo 3). Le modèle permet en outre de différencier les grands ensembles des années 1950-1960-1970 des résidences plus récentes (zones 3 et 2).





Figures 51- Module 1- Cartographie des zones urbaines et schéma d'analyse spatial de la ville d'Angers et des villes de sa première couronne

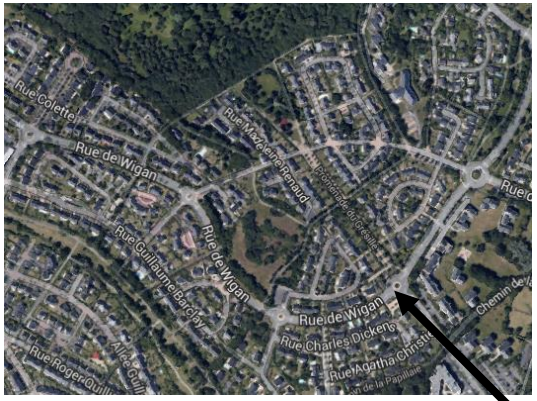


Photo 1 Lotissement pavillonnaire- Lac de Maine : densité du maillage mais faible densité de population

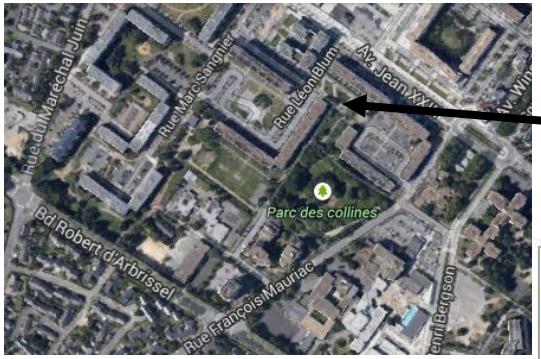
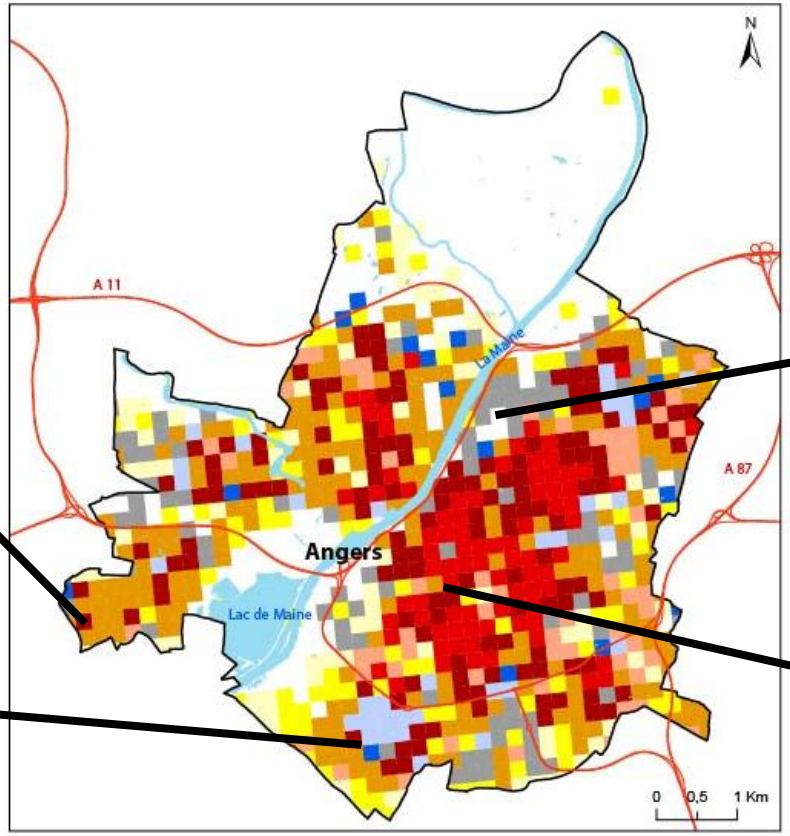


Photo 3 La Roseraie : densité du maillage et habitat vertical



Zone 1 zone d'activités commerciales et/ou industrielles, peu d'habitat, mesures réglementaires vis-à-vis du TMV possibles

Zone 2 zone de grands ensembles et d'habitat collectif, demande moyennement dense, maillage dense, revenus moyens à élevés

Zone 3 zone de grands ensembles et d'habitat collectif, maillage dense, demande dense, mixité habitat/activités, revenus moyens à faibles, contraintes logistiques

Zone 4 zone mixte habitat/activité dense, maillage moyennement dense, demande moyenne à forte, revenus moyens à élevés, contraintes logistiques voire réglementaires

Zone 5 zone mixte habitat/activités, mixité du bâti relative, maillage dense, forte demande, revenus moyens à faibles, contraintes logistiques voire réglementaires

Zone 6 zone résidentielle moyennement dense, mixité du bâti relative mais pavillonnaire majoritaire, maillage dense, revenus moyens à élevés, séniors bien représentés, quelques commerces

Zone 7 zone résidentielle d'habitat pavillonnaire majoritaire, maillage moyennement dense, demande forte, revenus moyens à faibles, mixité des activités

Zone 8 zone résidentielle d'habitat pavillonnaire peu voire très peu dense, maillage peu dense, revenus élevés, contraintes logistiques des faibles densités résidentielles

Zone 9 zone résidentielle d'habitat pavillonnaire peu voire très peu dense, maillage peu dense, revenus moyens, seniors bien représentés, contraintes logistiques des faibles densités résidentielles

R. Ducret 2014
La Poste-Mines ParisTech
Données INSEE, IGN, La Poste

Figure 52- Détail du maillage des zones urbaines de la ville d'Angers

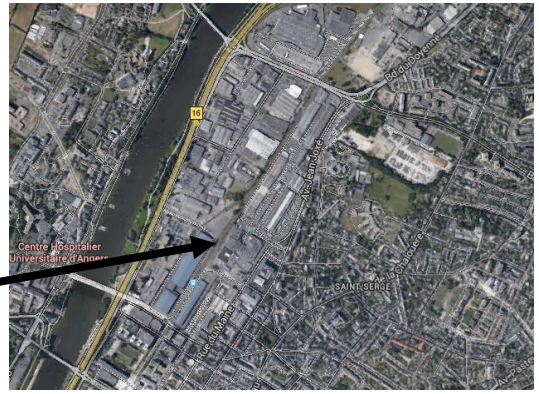


Photo 2 Zone industrielle de Saint Serge

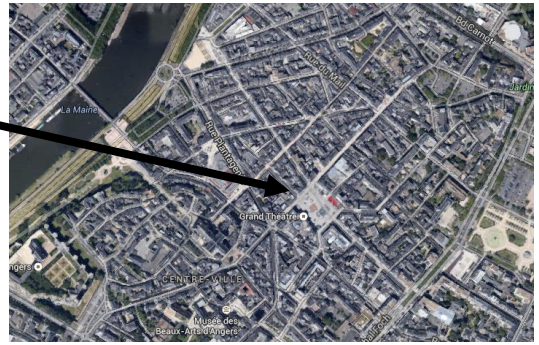


Photo 4 Centre-ville d'Angers, Place du Ralliement : densité du maillage et mixité de l'habitat

Photographie : Google View.
Septembre 2014

Les zones d'activités économiques : commerciales, industrielles, artisanales ou logistiques, très bien identifiées par le K-Means, sont préservées par le croisement et correctement localisées par la carte (zone 1). Ainsi, nous pouvons citer les zones industrielles de Saint Serge à Angers (figure 52, photo 2), de Saint Sylvain d'Anjou et Saint Barthélémy ou encore la zone commerciale de Beaucouzé (figure 51. schéma de droite). Les cœurs de bourg dotés de commerces et services de proximité voire de petites zones commerciales (boulanger, supérette, coiffeur, banque, assurance, opticien, etc.) sont également identifiables par le *clustering.* Cette mixité habitat/activités est contenue dans la caractérisation des zones 4, 5, 7 voire 6 dans un moindre mesure.

Concernant le maillage de voies d'Angers et de son aire urbaine, les informations sont retranscrites avec exactitude. Conformément à l'analyse structurale, le maillage de la ville est décrit comme globalement dense. C'est notamment le cas entre La Maine, les boulevards du roi René, Maréchal Foch et Carnot qui délimitent l'hypercentre et les quartiers centraux La Fayette, Madeleine et Saint Serge (figure 52, photo 4, zone 4 et 5). Il en est de même dans les quartiers de grands ensembles structurés autour de multiples tronçons de voies desservant les barres et délimitant des mailles souvent irrégulières (figure 52, photo 1, zone 3), et dans quelques lotissements pavillonnaires, à l'exemple du quartier Lac de Maine aux mailles irrégulières et tortueuses et aux nombreux croisements (figure 52, photo 3, zone 6). Mais en s'écartant de la ville d'Angers vers les autres villes de l'agglomération et les franges de l'aire urbaine, la densité du maillage décroit rapidement, à l'exception des cœurs de villes (figure 51, zones 6, 7 et 8).

Outre ces analyses unidimensionnelles, la segmentation permet de regrouper plusieurs informations pour une même zone, comme le retranscrivent les légendes des classes. L'analyse multidimensionnelle est également pleinement cohérente avec l'analyse structurale du territoire.

Prenons l'exemple du centre-ville d'Angers. Il est représenté par les zones 4 et 5. Conformément à la description de la zone par les huit descripteurs et traduite dans la légende, s'y ajoutent une forte densité de la demande (DLI) et de la population, une mixité élevée des activités, une densité importante du maillage entraînant quelques phénomènes de congestion matinale ou en soirée et des « contraintes logistiques et réglementaires». Parmi celles,-ci citons les aménagements urbains de type plateau piétonnier ou voies de tramway en site propre ainsi que la réglementation horaire vis-à-vis des livraisons.

De plus, l'outil donne la possibilité de différencier les villes entre elles selon que tel ou tel *cluster* est fortement représenté ou non. Comparons par exemple Angers et la ville de Calais,

considérée comme une petite ville (carte Annexe 4 –figure y). Cette dernière se caractérise par un centre-ville moyennement dense, moins dense que celui de la cité angevine. La zone 4 est bien visible dans la segmentation de Calais, mais nous notons une faible représentation de la zone 5, plus dense, mieux représentée à Angers. Cependant, les carreaux des zones 8 et 7 sont nombreux dans la ville du Nord-Pas-de-Calais. Outre la mixité du bâti en centre-ville, Calais est définie par une surreprésentation de l'habitat de type petit pavillonnaire, sur le modèle de certaines villes du Nord. C'est pourquoi les classes 7 et 8 sont représentées de manière non négligeable sur la carte, plus fortement que dans l'agglomération angevine.

Ainsi, nous pouvons conclure de cette évaluation que les neuf sous-ensembles urbains identifiés par la modélisation permettent correctement de décrire l'organisation spatiale d'une ville dans ses multiples dimensions. La modélisation ne propose pas une nouvelle image de la ville mais correspond à l'organisation spatiale des villes françaises et aux étapes de leur développement urbain. L'outil donne une représentation géographique fiable de la réalité du territoire. Ceci signifie que malgré la simplicité de la modélisation et l'utilisation de données non orientées vers l'analyse spatiale, la démarche de modélisation choisie est pertinente pour représenter l'organisation spatiale.

Module 2- Les préconisations en matière de solutions logistiques et de services : des choix à affiner en fonction du territoire

Intéressons-nous enfin à la façon dont la segmentation permet d'améliorer la compréhension et la gestion du fret urbain dans le cas concret d'Angers.

Le modèle et l'outil retranscrivent les caractéristiques morphologiques à grande échelle pour permettre à l'utilisateur d'en déduire leur influence sur la distribution du dernier kilomètre dans cette zone. Ils proposent des informations sur la densité des points de livraison et la densité du maillage de voies dont dérivent productivité, accessibilité et congestion. Le type de bâti résidentiel associé à la densité de la demande et du maillage permet d'avoir des éléments sur la longueur de la tournée (temps et distance) ainsi que sur le type de véhicule de livraison ou encore l'organisation à mettre en œuvre.

Les informations sur le maillage renseignent sur les conditions de l'organisation de la distribution du dernier kilomètre. Elles aident à envisager des organisations, des types de véhicules et des adaptations ponctuelles. Les photographies regroupées dans la figure 53 retranscrivent les types de contraintes que sous-tendent les zonages 4 et 5 (plateau piétonnier, site propre et maillage dense) pour la ville d'Angers et les stratégies d'adaptation de la part des livreurs. Dans une moindre

mesure, la zone 6 située dans les cœurs de villes des premières couronnes urbaines peut connaître ce genre de contraintes. Ainsi, dans la rue principale et commerçante de la commune d'Avrillé, que traverse également le tramway, les professionnels ont ainsi relevé une recrudescence des problèmes de stationnement et de circulation[171] Les nombreux croisements d'un maillage serré peuvent aussi ralentir la circulation.

Photo 1. Site propre du tramway Rue de la Roë

Photo 2. Arrêt illicite sur le trottoir rue de la Roë, site propre du tramawy

Photo 3. Rue piétonne Saint Laud, quartier de centre-ville

Photo 4. arrêt illicite, quartier piéton au croisement des rues Saint Laud et rue Bodinier, circulation contrainte, accès interdit.

Crédit photo : R Ducret 2013

Figure 53- Photographies de la zone 4, centre-ville d'Angers : contraintes viaires, réglementaires et d'aménagement

Par ailleurs, les formes complexes des lotissements et quartiers de grands ensembles contraignent aussi les tournées. Et dans le centre historique, le parcellaire fin et le maillage étroit qui s'entrecroisent affectent les véhicules de livraison dans leur circulation et dans leur stationnement. A l'inverse, dans les zones de faible maillage, la diminution de l'accessibilité à la zone est

[171] Source : Groupes de travail Angers, 2014

contrebalancée par le faible nombre de croisements et la possibilité d'augmenter la vitesse des tournées lorsque la DLI est moindre (zones 8 et 9). Ces éléments participent du choix des solutions de distribution qui doivent éliminer la contrainte et valoriser les atouts d'une zone.

Au sein des zones résidentielles 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9, les informations sur le type de bâti (mixte ou monotype, vertical ou horizontal) permettent également de segmenter la ville selon sa morphologie et peuvent aider les professionnels. Car, en effet, la durée de la livraison n'est pas la même s'agissant d'un immeuble de grande hauteur avec plusieurs boîtes aux lettres en rez-de-chaussée (zones 2 et 3), d'un pavillon des zones 8 ou 9 ou encore d'une zone mixte (classe 5). Ce temps de mise en boîte à lettres agit directement sur la productivité des tournées et peut entraîner des adaptations organisationnelles pour l'améliorer. De même, les descripteurs spatiaux comme la densité et le type d'habitat permettent d'approcher le taux d'échec de livraison en première présentation. Les professionnels ayant évalué le modèle estiment que les taux d'instance sont corrélés au zonage proposé. Les zones peu denses 8 et 9 présentent parmi les taux d'instance les plus élevés de la zone angevine, qui peuvent atteindre jusqu'à 18%. Ces taux sont également valables dans certaines zones de grands ensembles (zone 3) tel Monplaisir au Nord de la Ville. Au contraire, les zones 4 et 5 sont associées à des taux d'instance inférieurs.

Les gradients de densité entre zones sont également des éléments importants de la compréhension de l'influence du territoire sur la distribution urbaine. Les descripteurs densité linéaire de PDI et densité de population sont les premiers indicateurs de la productivité de la tournée entre la zone urbaine centrale dense (zone 4 par exemple) et la zone résidentielle de faible densité (zone 9). Ils renseignent également sur la longueur de la tournée et sur les taux d'échecs de livraison. La densité influence aussi le type de véhicule utilisé. Ainsi, dans le cadre de l'organisation postale de la distribution du courrier, les zones denses sont desservies en vélo et quadéo et les zones peu denses et éloignées de la PDC, en voiture. A Ecouflant, en effet, les tournées Sud sont effectuées à vélo (zone 6) et le Nord en voiture (zones 8 et 9), comme nous l'expliquent les agents[172]. S'agissant du colis, la densité peut également influencer le véhicule choisi. Les zones denses tolèrent une distribution à pied, avec un chariot, en triporteur, en VUL ; les zones de plus faible densité sont toujours desservies en VUL. La densité agit également sur le type d'organisation logistique (classique, avec un espace logistique de proximité, en consignes, etc.).

Enfin, les renseignements sur la mixité de l'habitat et des activités, qui est également bien appréhendée par le modèle (zones 4, 5, 7), permettent aux professionnels de toucher la question de

[172] Source : Groupes de travail Angers, 2014

la mixité des flux colis *B2B* et *B2C* et ainsi du type de véhicule à mobiliser ou encore de l'organisation logistique adéquate. En effet, il s'agit d'une zone dense en termes de PDI mais dont la diversité des types de clients fait naître une pluralité de besoins logistiques à satisfaire en un nombre limité de solutions logistiques et par des tournées bien remplies. Ces quartiers peuvent être également le lieu de conflits entre activités concurrentes, notamment s'agissant du stationnement. La zone 1, zone d'activités industrielles ou commerciales, quant à elle, n'a pas le même besoin en matière de services et ne fait pas peser les mêmes contraintes sur l'organisation. Livrer y est plus aisé.

Les informations sur la demande (critères d'âge, de revenus et le type de demande), permettent pour leur part d'orienter l'analyse selon un angle plus marketing et de différencier les services de livraison en fonction de la qualité de la demande et de sa volonté à payer un service. Elles permettent d'envisager des niveaux de services de livraison. Les zones abritant une proportion de séniors plus importante (zones 6 et 9) ouvrent la possibilité d'offrir des services orientés vers ces populations plus sédentaires et quelques fois dépendantes. Nous considérons que les zones hébergeant des populations mobiles peuvent avoir besoin, quant à elles, de services de retrait et envois de colis en mobilité. D'autres zones, aux revenus plus faibles, se verront dotées de solutions moins onéreuses et plus basiques, sans baisser la qualité de service de livraison.

D'un point de vue opérationnel, grâce à ces éléments qui mettent en relief les atouts et contraintes d'un territoire du point de vue fonctionnel et morphologique, il est possible d'adapter les organisations logistiques de la distribution urbaine et les services de livraison. Outre l'aptitude de la modélisation et de la carte à différencier des espaces, un prestataire de la distribution peut encore identifier par la carte des zones de distribution cohérentes, c'est-à-dire des zones de taille et de densité suffisantes en termes de demande, lui permettant d'atteindre un seuil de colis qui assure le retour sur investissement d'une nouvelle organisation de la distribution ou d'un nouveau service.

A l'issue de l'analyse de la segmentation et de la cartographie pour la ville d'Angers, et considérant qu'une organisation ne peut être implantée que pour une zone suffisamment large, nous n'avons utilisé le Module 2 de préconisations que pour 5 zones ou groupes de zones pour ce territoire d'étude (figure 54). Ainsi associées, les zones atteignent un niveau de demande et un périmètre raisonnable pour la mise en œuvre d'une nouvelle organisation ou d'un nouveau service.

Le tableau 38 présente les préconisations pour ces cinq groupes de zones de la ville d'Angers.

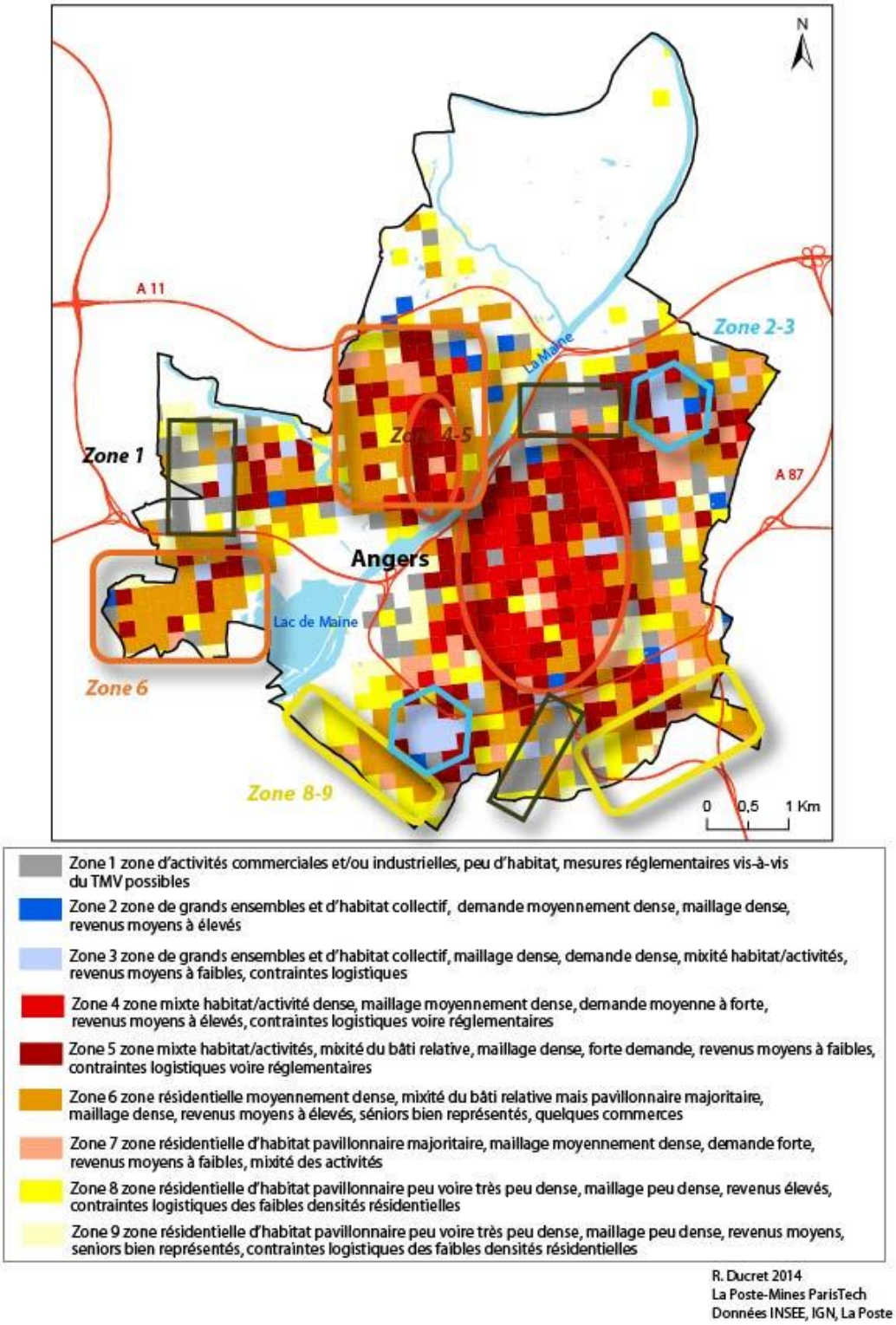


Figure 54- Identification des zones urbaines ou regroupement de zones urbaines pour lesquels proposer des solutions opérationnelles

Tableau 38- Tableau de préconisations par zones pour la ville d'Angers

Zone(s)	Atouts/Contraintes	Préconisations
Zone 1	- zone d'activités professionnelles (foncier disponible, chargeurs implantés dans la zone) - situation en périphérie de ville ou en cœur de ville - bonne accessibilité - zone bien connectée, nœud de flux routiers	- 1 CDU pour les livraisons en centre-ville - B Point-relais en mobilité - J Drive Colis - E Service Logistique - G Livraison des achats depuis le centre commercial
Zone 2- 3	- zone résidentielle d'habitat collectif - IR important : forte productivité mais pèse sur la vitesse de la livraison - densité de population: pèse sur la productivité - présence d'un nombre important de commerces de proximité - maillage dense qui contraint la circulation - question de sécurité - mixité et cohabitation (concurrence) des fonctions habitat et activités	-7 « voisin relais » - 9 Livraison par le particulier - 11 Mixité des tournées - 4 Boutique mobile - I Conciergerie - H Kiosque multi-instance
Zone 4-5	- forte présence de PDI professionnels - forte mixité habitat/activité : cohabitation (concurrence) des activités - contraintes horaires de livraison, réglementations stationnement et circulation - densité urbaine élevée - maillage dense, contraintes de circulation et stationnement - revenus moyens à élevés - densité de population importante : pèse sur la productivité et la réussite de la livraison - aménagements urbains - bonne accessibilité	-1 CDU pour les livraisons en centre-ville - 3 Commerce de proximité - dépôt-relais - 5 Micro ELU et tournées micro-locales - 7 « voisin relais » - 6 Point d'accueil véhicule - 11 Mixité des tournées -A Livraison en horaires décalés - C Livraison rapide - D Livraison sur RDV - E Service logistique - G Livraison des achats -I Conciergerie
Zone 6	- revenus moyens à élevés: capacité à payer des services de plus forte valeur ajoutée - maillage dense - assez forte demande : volume des tournées assuré, pas de contrainte des trop fortes densités ni des faibles densités - peu de commerces de proximité - mixité du bâti : enjeu de productivité de tournées au profil différent - proche de la ville centre - zone à fonction résidentielle majoritaire : enjeu de réussite de la livraison	-7 « voisin relais » -9 Livraison par le particulier - 11 Mixité des tournées -A Livraison en horaires décalés -B Point-relais en mobilité -C Livraison rapide -D Livraison sur RDV -G Livraison des achats -I Conciergerie
Zone 8_9	- flux domicile-travail - faible densité de population et de la demande : contraintes de productivité de la livraison - habitat pavillonnaire : pèse sur la productivité des tournées - un maillage plus faible mais facilité de circulation - zone à fonction résidentielle majoritaire : enjeu de réussite de la livraison - revenus moyens à élevés : capacité à payer des services de plus forte valeur ajoutée - enjeux potentiels liés au cadre de vie	-7 « voisin relais » - 11 Mixité des tournées - A Livraison en horaires décalés - D Livraison sur RDV - G Livraison des achats - I Conciergerie - J Drive colis

Selon les préconisations du Module 2, des zones de la ville d'Angers sont dotées de services spécifiques du fait de contraintes ou atouts particuliers (zone 1 et 4-5), quand d'autres organisations ou services sont proposés dans plusieurs zones de la ville. Ce dernier point peut être une opportunité pour un professionnel de lancer une nouvelle organisation ou une nouvelle offre qui touchera une large demande et un plus vaste territoire. Dans le cas d'Angers, ce pourrait être le cas s'agissant du Drive colis, de la livraison sur RDV ou en horaires décalés, de la conciergerie ou encore du point-relais en mobilité. L'outil offre ainsi la possibilité de différencier à très grande échelle mais aussi de penser un territoire plus large.

Le Module 2 de préconisations vise à apporter un panel de propositions aux équipes opérationnelles sur le terrain. Elles vont ensuite choisir la ou les solutions logistiques les plus adaptées en fonction de leur outil industriel, de leurs moyens et de leur connaissance de la distribution urbaine dans la ville.

L'organisation postale des livraisons de colis à Angers est à l'heure actuelle assez simple : la branche Courrier de La Poste prend en charge la totalité des livraisons et celles-ci se font toutes en véhicule utilitaire léger. Mais depuis peu La Poste envisage de tester des solutions spécifiques dans ce territoire. Une expérimentation des livraisons en horaires décalés le soir va démarrer fin 2014 ainsi qu'un test de livraisons mixtes courrier-petit colis par les facteurs à vélo ou à pied dans la zone dense. Ces orientations sont cohérentes avec les préconisations du modèle et les spécificités du territoire que nous avons relevées par le diagnostic territorial. A notre avis, elles vont en effet dans le sens d'une amélioration de la productivité de l'activité et du service aux clients. Le retour d'expérience de ces expérimentations permettra d'analyser dans le détail les effets positifs comme négatifs de ces nouvelles organisations. Parmi les préconisations avancées, nous proposons également de tester l'idée du Drive Colis qui a séduit les acteurs de la PDC de Saint Sylvain d'Anjou en première couronne angevine ainsi que le dépôt relais de proximité et de développer l'offre de points-relais en mobilité.

La préfiguration de l'outil d'aide à la décision (essai de modélisation, description des premiers éléments d'une méthode pour parvenir aux préconisations et mise en œuvre opérationnelle des Modules 1 et 2 sur un cas d'étude) a mis en lumière des points positifs quant à la posture de recherche adoptée, aux objectifs opérationnels poursuivis et à certains choix de méthode adoptés. Elle a également ouvert questionnements, perspectives scientifiques et brèches. C'est le sujet de la dernière sous-partie de ce travail.

8.3 Les apports et limites de ce travail dans le cadre d'une réintroduction du territoire au centre de la gestion du fret urbain

8.3.1 Les limites de l'essai de modélisation spatiale du TMV et de la préfiguration de l'outil d'aide à la décision

Les limites ont trait à l'imparfaite intégration de la dimension spatiale du territoire dans les méthodes de modélisation et les outils de gestion du fret urbain. Elles se manifestent d'un point de vue scientifique et technique par les faiblesses de la théorisation et formalisation mathématique de l'outil et du modèle, dans les arbitrages effectués lors de la mise en œuvre de la modélisation et enfin, dans les freins qu'ont représenté les ressources informatiques et technologiques mobilisées.

Améliorer la modélisation spatiale du fret urbain

D'un point de vue technique, l'essai de modélisation présente des faiblesses qui rejaillissent sur la segmentation et la cartographie. Le traitement des PDI mal géocodés de la base de données postale et les autres traitements décrits ont entraîné une incertitude qui reste trop importante et qu'il faudrait chercher à diminuer d'avantage. Les limites technologiques de la géolocalisation freinent pour l'instant les progrès en la matière. Toutefois, si la qualité des données, parcellaires et hétérogènes, relativise les résultats obtenus, elle ne remet nullement en cause la méthodologie proposée.

Les arbitrages méthodologiques présentent également des faiblesses. S'agissant des descripteurs de la modélisation, nous n'avons pas introduit de pondération entre eux, ainsi certains prennent le dessus sur les autres descripteurs et donnent sa coloration à la segmentation. Les densités de population et de PDI sont ainsi fortement descriptives tout comme le revenu. Un travail de pondération permettrait en outre de donner plus de relief aux descripteurs géographiques moins usités comme le nombre de tronçons ou l'indice de regroupement.

Il est également dommage de n'avoir intégré au K-Means que des descripteurs quantitatifs. Un certain nombre des phénomènes spatiaux identifiés durant les entretiens, descripteurs qualitatifs, n'a alors pu être associé à l'analyse multivariée. Le choix de la méthode de classification mériterait d'être revu en conséquence. L'algorithme des K-Moyennes manque de flexibilité. S'il est bien adapté aux données numériques, les données plus originales sont plus difficiles à introduire. Des méthodes, telles la classification ascendante hiérarchique (CAH), des classifications mixtes combinant K-Means

ou algorithmes des centres mobiles et CAH ou les *two-step clustering techniques* permettent d'intégrer des critères quantitatifs et catégoriels. Toutefois, les autres méthodes de classification présentent des limites techniques pour l'instant insurmontables. Elles ne sont pas capables, en l'état actuel des avancées scientifiques, de gérer simplement une base de données de plusieurs dizaines de milliers lignes, comme celle que nous avons mobilisée.

En outre, avoir gardé les données ayant trait aux effectifs moyens des entreprises ainsi que le taux de commerces (données SIREN très mal géocodées) pour réaliser l'ACP déterminant les axes de notre segmentation alors même que ces données ne figurent pas dans la segmentation finale, a introduit un biais dans le *clustering*. Cette action a ensuite conduit à basculer la densité de population dans l'axe fonctionnel, alors que ce descripteur décrit plus correctement l'axe morphologique. Ce choix est tout à fait discutable. La densité linéaire des PDI, qui décrit mieux la demande de livraison dans sa pluralité, aurait gagné à appartenir à l'axe fonctionnel en remplacement de la densité de population.

L'angle géographique du partitionnement est parfois absorbé par les données d'ordre socioéconomique. D'un point de vue méthodologique, pour donner plus de relief à l'analyse géographique, la segmentation pourrait n'être effectuée que sur les descripteurs spatiaux. Les données socioéconomiques ou ayant trait aux secteurs économiques des activités interviendraient alors dans une couche géographique d'observation. Le nombre de descripteurs spatiaux peut également augmenter. Les évaluations terrain ont ainsi fait remonter des propositions pour intégrer des informations sur les flux et déplacements domicile/travail, sur les nœuds de transports en commun, sur le niveau de congestion en certains points du territoire, les zones d'emplois notamment. Mais se pose alors la question de la structuration de l'outil de cartographie et de modélisation. Tout doit-il entrer dans l'algorithme de segmentation ou certains descripteurs doivent-ils apparaître comme une couche supplémentaire d'informations d'observation à superposer aux zones de la ville ? Les données relatives aux flux ne sont par exemple pas aisément traduisibles dans un carroyage fixe.

Finalement, lors de l'analyse géographique et terrain des neuf zones urbaines issues du partitionnement, certaines caractéristiques des territoires à grande échelle peuvent avoir été gommée (ici une rue commerçante de centre bourg présentant de réelles contraintes, là un cœur de village historique au parcellaire étroit, etc.). La limitation du nombre de classes pour des raisons de compréhension et de représentation cartographique est alors discutable. L'échelle d'analyse de 200m par 200m doit-elle être encore agrandie pour saisir ces nuances, au risque de perdre en opérationnalité du modèle pour les opérateurs de la distribution urbaine ? Nos choix méthodologiques semblent avoir permis toutefois de maintenir correctement l'équilibre entre généralisation des liens territoire-TMV, spécificités spatiales et opérationnalité de l'outil.

La modélisation spatiale du TMV mise en œuvre dans cette partie peut également être améliorée du point de vue de sa théorisation mathématique. Elle reste faible de par les hypothèses qui la sous-tendent. Nous n'avons en effet pas cherché à circonscrire la fonction à optimiser par ce modèle. Notre choix s'est porté vers une modélisation dotée d'une perspective de planification (« *planning model* ») où l'objectif ressort du management de la *supply chain* et de l'organisation logistique (Anand N., van Duin R., Tavasszy L., Quak H., 2012). La fonction à optimiser n'y est pas aussi clairement circonscrite que lorsque l'objectif est environnemental ou économique. De cette façon, nous pouvons nous concentrer sur la théorisation du modèle, l'intégration d'une dimension spatiale et également sur la définition des descripteurs et leur coloration géographique. Par conséquent, l'essai présenté ici reste faible du point de vue de sa formalisation mathématique. Mais le modèle ne cherche pas à apporter d'informations de volumes de colis par carreaux ou de nombre de livraisons par carreaux. Dès le début de ce travail de recherche, nous avons souhaité que, par son approche morphologique et géographique, il renseigne sur l'influence de l'organisation spatiale sur la distribution urbaine et sur les contraintes spatiales que l'organisation logistique peut outrepasser. L'innovation et l'apport scientifique majeurs proposés par cette thèse reposent sur cette approche géographique peu usitée. Ainsi nous nous sommes concentrés sur l'angle géographique et spatial à apporter à cette préfiguration dans une perspective exploratoire et non sur des algorithmes d'optimisation.

L'ancrage théorique de l'essai de modélisation est alors à chercher du côté des outils de l'analyse statistique des données géographiques. Toutefois, ceux-ci ont nécessité un certain degré d'adaptation aux phénomènes que nous cherchions à expliquer et rendre visible ainsi qu'aux caractéristiques de l'activité de la distribution du dernier kilomètre. Les outils du géographe ne sont pas tout à fait adaptés à l'étude du fret urbain. En outre, même si nous avons essayé de rendre l'espace « actif » (Mathian H., Sanders L., 2006) dans l'analyse multivariée, cette tentative demande à être réitérée avec un plus grand nombre de données essentiellement géographiques et également en utilisant mieux les possibilités données par les *spatial data analysis.* La phase appelée *explanatory spatial data analysis* (ESDA), durant laquelle il s'agit de décrire la répartition spatiale d'un phénomène, d'identifier des localisation atypiques, de découvrir des associations, des groupements ou des formes hétérogènes avant de visualiser puis chercher à modéliser les phénomènes, peut être facilitée par l'utilisation de différentes techniques statistiques que les SIG ont incorporées depuis une vingtaine d'années (Anselin L., 2006, 2005).

Formaliser l'outil d'aide à la décision

Une autre limite identifiée tient à la formalisation de l'outil d'aide à la décision, qui reste insuffisante. Si le Module 1 de diagnostic territorial possède une formalisation claire à travers les différentes étapes de la modélisation et les choix de méthode associés, le Module 2 de préconisation mérite d'une part, un approfondissement des hypothèses d'association entre une zone urbaine et une ou plusieurs solutions et, d'autre part, un travail sur la méthode choisie pour réaliser cette association. Ceci est à rapprocher de la faible formalisation de la modélisation. L'identification de la fonction à optimiser dès la création de l'outil d'aide à la décision pourrait permettre d'inclure entre les Modules 1 et 2 une méthode robuste de mise en relation, s'appuyant sur l'évaluation ou le suivi d'un certain nombre d'indicateurs. La fonction peut être opérationnelle (optimiser les volumes emportés, le taux de chargement, le nombre de tournées, etc.) ou économique (optimiser les seuils de rentabilité de la solution, la durée du retour sur investissement, etc.) ou encore environnementale (diminuer les émissions de polluants locaux ou GES, diminuer les kilomètres parcourus, etc.).

En outre, l'outil d'aide à la décision tirerait un réel profit de la mise en place d'une évaluation du coût/bénéfice pour la collectivité et/ou l'entreprise après la mise en œuvre des préconisations issues du Module 2. Evaluation qui peut intégrer un bilan environnemental de la situation avant et après la solution, une simulation de l'organisation logistique dans cette ville après la mise en œuvre d'une nouvelle organisation, ou encore, une évaluation du modèle d'affaire de la solution avant et après la réorganisation. Les acteurs du fret urbain réclament des méthodes d'évaluation des projets adéquates (Giuliano G., O'Brien T., Dablanc L., Holliday K., 2013 ; Macharis C., Melo S., 2011), mais certaines sont déjà disponibles et utilisées par les chercheurs en logistique urbaine : analyse coût-bénéfice, analyse coût-efficacité, analyse d'impact de la nouvelle organisation, méthode d'évaluation des impacts environnementaux, analyse du modèle d'affaire, appréciation des réactions des acteurs, etc. (Menge J., Hebes P., 2011 ; Melo S; Costa A., 2011 ; Stathopoulos A., Valeri E., Marcucci E., 2012 ; Macharis C., Milan L., Verlinde S., 2013). L'ajout d'une étape d'évaluation à l'outil d'aide à la décision permettrait pareillement de vérifier et renforcer l'une des hypothèses de départ de notre travail qui considère qu'une offre mieux adaptée au territoire est plus efficiente.

A l'origine du travail, des orientations plus économiques et opérationnelles ont pourtant été envisagées pour l'outil d'aide à la décision. Nous avons cependant rapidement écarté la possibilité de travailler à l'optimisation d'une fonction de coût ou d'une organisation car les données pour ce faire ne sont pas en notre possession. La population et le nombre de PDI ne correspondent pas exactement aux volumes de colis. Et, du côté de l'entreprise, les données de volumes ne sont pas encore récupérables et visualisables à cette échelle. En effet, chez Coliposte, le flashage le plus fin est pour l'instant au code postal et le tri à l'adresse se fait manuellement. S'agissant de l'entité Courrier,

les facteurs ont été récemment équipés d'un *smartphone* permettant le flashage des colis et l'association à l'adresse (voire dans quelque année sa géolocalisation). Ceci ouvre des avancées importantes à l'avenir. En attendant, les difficultés pour rapatrier les données de volumes et les associer aux carreaux ainsi que temps imparti, n'ont pas permis d'aller au bout de ce travail qui fut pourtant un moment envisagé.

8.3.2 Les apports de la préfiguration de l'outil d'aide à la décision et les pistes de travail concernant la modélisation en matière de TMV

Les limites exposées sont autant de lignes à franchir et de questions ouvrant un grand nombre de pistes de travail pour la suite. L'approche géographique résolument adoptée semble être un levier prometteur d'amélioration de la gestion du fret urbain.

L'approche géographique est opérationnelle pour organiser la distribution urbaine

Ce travail de recherche valide, au moins partiellement, l'opportunité de repartir d'une compréhension de l'organisation spatiale de la ville et des contraintes qu'elle fait peser sur la distribution urbaine, pour adapter les solutions de livraison de proximité et les organisations logistiques.

L'approche par l'organisation du territoire et les aménagements urbains a trouvé un écho très positif auprès des agents des collectivités territoriales que nous avons rencontrés. Considérant que les transports de personnes sont idéalement appréhendés dans leurs relations à l'espace et intégrés à la planification urbaine à travers les structures et dynamiques spatiales qu'ils créent, les personnes rencontrées croient en la démarche ici initiée, à savoir que la logistique urbaine trouvera sa place dans les aménagements urbains et l'organisation de la ville lorsqu'elle sera comprise dans le cadre de ses relations avec l'espace urbain. L'adhésion à l'opportunité d'une compréhension de la ville pour en améliorer sa gestion a été également rapide du côté des agents de terrain de La Poste. En effet, dans la pratique, des adaptations ponctuelles et non systématisées par l'entreprise existent déjà en fonction des contraintes du territoire ou de son profil fonctionnel, comme nous l'avons vu dans la Partie 2. L'objectif de l'outil d'aide à la décision a ainsi pris tout son sens dans la comparaison avec la situation du terrain.

Les rencontres avec les équipes terrain et l'analyse spatiale théorique ont en outre contribué à valider l'opportunité d'une modélisation spatiale du fret urbain comme vecteur ou média d'une gestion spatiale de la distribution urbaine. Les évaluations terrain et théoriques ont pareillement

confirmé que modéliser l'organisation spatiale de la ville permet d'apporter des informations pertinentes et conformes à la réalité du terrain de l'organisation logistique de la distribution du dernier kilomètre, et des difficultés à livrer.

L'essai de modélisation : des questions ouvertes comme autant de pistes de recherche

Les apports principaux de la thèse résident cependant moins dans les résultats de la modélisation et la validation de cet outil et de l'approche spatiale pour parler du fret urbain, que dans l'ouverture d'une réflexion sur notre capacité à intégrer le territoire dans les outils et techniques de gestion et d'analyse de la logistique urbaine. Plus que des réponses, la thèse ouvre des pistes de recherche sur le rapprochement entre géographie et TMV, la spatialisation du TMV et sa traduction dans des outils adéquats, et autant de questions s'agissant de ces sujets innovants.

Si les hypothèses de départ quant au lien entre le territoire et ses flux de biens ont été creusées par des entretiens et ont fait l'objet d'un effort de théorisation, les questions en suspens restent nombreuses. Quelles données utiliser pour approcher l'influence de la ville sur la formation de ses flux de marchandises ou l'organisation logistique mise en place pour les livrer ? L'opportunité d'utiliser des données hors du champ de la logistique, des données « spatiales » renseignant sur le maillage, le type de bâti ou la densité pour décrire le TMV et l'organisation de la *supply chain* a été validée. C'est un premier pas prometteur qui peut rendre accessible la modélisation aux acteurs de la planification urbaine ou à d'autres parties prenantes du TMV, car ces données peuvent être en *open-data*. Mais comment formaliser dans des descripteurs pertinents des structures spatiales observables sur le terrain, ou encore des dynamiques spatiales de type flux, sans en perdre la substance ? Comment transcrire la pluralité et la richesse des structures spatiales ? Leur association aux données socioéconomiques doit-elle être recherchée ou évitée pour ne pas noyer le propos géographique?

Quelle échelle est la plus pertinente pour aborder les liens entre l'espace géographique et la livraison urbaine du dernier kilomètre ? Notre travail a choisi de s'intéresser à la ville selon l'échelle assez petite des aires urbaines. Cependant, cette échelle ressort encore d'une compréhension du territoire selon les flux de personnes. Quant aux acteurs, ils pensent encore les flux de biens dans les limites communales. La modélisation par la grille de carreaux de 200m par 200m a ainsi permis de jouer sur les échelles, et ce, en dehors de toute limite administrative ou présupposé de zonage. Cependant cette échelle d'analyse n'est pas à proprement parler logistique et reste parfois trop statique face aux flux qu'elle est censée percevoir.

D'un point de vue méthodologique, les questions sont également nombreuses. Segmenter le territoire est-elle la meilleure démarche pour appréhender celui-ci dans sa complexité, ses

généralités et spécificités en vue de le rendre compatible avec le fret urbain ? D'autres approches de la géographie et des flux de personnes pourraient-elles nous guider ? Faut-il repartir des modèles de fret urbain existants et chercher à les rendre plus géographiques ? Quel degré de spatialité leur insuffler alors et comment ? Quelle formalisation mathématique pourrait permettre de résumer une fonction d'optimisation où le territoire est la variable qui permet les innovations, les améliorations et optimisations ?

Enfin, il pourrait être reproché au modèle son lien trop étroit à l'opérateur qui l'a commandé et orienté et en a fourni une grande partie des données ainsi que sa faible transférabilité à un autre acteur. Posture tout à fait contradictoire avec les synergies recherchées entre parties prenantes du fret urbain mais très cohérente avec le fait qu'il y a en réalité autant de fonctions « objectif » en logistique urbaine qu'il y a d'acteurs et de problématiques. Cependant, les données utilisées par le modèle appartiennent, pour une grand part, à des bases de données ouvertes et donc accessibles à de nombreux opérateurs qui souhaiteraient réaliser un diagnostic territorial et réfléchir à des préconisations adaptées. En outre, si le modèle enrichit la compréhension de l'organisation logistique sur un territoire pour une entreprise en particulier, il est cependant aussi un média puissant qui permet de dialoguer et de créer des synergies avec d'autres acteurs qui font la ville et le TMV, comme les collectivités, les prestataires et les aménageurs.

Conclusion générale

Dans un contexte français favorable à la croissance des volumes de colis échangés et à l'augmentation des livraisons dans les villes, et alors que livrer devient de plus en plus complexe sous l'effet des contraintes urbaines, des préoccupations en matière de durabilité et des évolutions des attentes des clients, les prestataires de la distribution urbaine de colis doivent relever les défis que représente cette mutation de la distribution du dernier kilomètre. Confrontés à ces enjeux, ils modifient leurs stratégies, leurs organisations et leurs rapports dans le jeu d'acteurs et façonnent un segment spécifique de la messagerie : le segment de la distribution urbaine de colis. Acculé à la nécessité de s'adapter aux défis, le secteur du colis se meut alors en un creuset d'innovations organisationnelles et de services.

Parmi les pistes d'innovation en matière de transport de marchandises en ville, replacer la ville et la compréhension de son organisation spatiale et de son influence sur la distribution urbaine au centre de la création de nouvelles organisations de la distribution et intégrer l'analyse spatiale aux outils et techniques de gestion du fret urbain sont des pistes encore peu explorées.

La thèse a développé cette hypothèse de travail en proposant une analyse détaillée de la nature des relations entre forme urbaine, organisations spatiale d'un territoire et transport de marchandises en ville. Elle a également fourni les premiers éléments d'une modélisation spatiale du transport de marchandises en ville, au service de la création d'un outil d'aide à la décision capable de segmenter la ville en zones différenciées en fonction de leurs caractéristiques spatiales, socioéconomiques et politiques et d'adapter en conséquence les solutions de livraison par zones.

Les points saillants de la recherche : les apports théoriques

Malgré les difficultés d'analyse d'un système logistique urbain complexe et d'un segment du colis en constante évolution, la thèse a essayé de saisir le maillon de la distribution urbaine de colis dans la globalité de ses liens avec le système logistique urbain et la ville et d'appréhender l'ensemble

de sa structure propre, de ses acteurs, de son environnement, de ses enjeux et de ses prospectives. Cet effort d'analyse d'ensemble est un apport essentiel de ce travail.

De plus, la thèse a développé et proposé un point de vue sur la logistique urbaine jusque là peu usité par les chercheurs comme par les professionnels: le point de vue du géographe et des *spatial studies.* En effet, ces deux disciplines, ou ce champ de recherche et cette activité, ne se parlent encore que trop rarement dans la recherche comme dans les projets opérationnels dans le transport de marchandises en ville. Parmi les outils mobilisés pour faire avancer la réflexion, nous avons de même utilisé les armes de la géographie. Ce travail de recherche participe alors à rapprocher, d'un point de vue théorique comme pratique, géographie et transport de marchandises en ville. Un tel rapprochement ouvre de vastes perspectives dont la recherche peut se saisir pour aider à leur fructification.

Parmi les axes de recherche déjà défrichés par notre travail, la double hypothèse ou intuition de départ a été vérifiée. Elle considère d'une part, que les liens entre le territoire et ses flux de marchandises sont trop peu étudiés et, d'autre part, que ce rapport espace-flux de biens est sous-estimé, trop peu valorisé, alors qu'il permettrait de gérer plus efficacement et de façon efficiente le fret urbain. Dans un premier moment, une substantielle analyse empirique a permis d'exhumer les liens entre le territoire urbain et le fret urbain, jusque-là souvent restés à l'état d'intuition dans la recherche en logistique urbaine et totalement ignorés des géographes. Une caractérisation de ses relations et leur théorisation/généralisation pour le contexte français a été proposée. Et c'est notamment en mettant au jour la connaissance fine du territoire possédée par les professionnels de la distribution et en observant leur capacité à s'adapter quotidiennement à la ville que nous avons également validé la seconde partie de l'hypothèse. L'opportunité de repartir d'une compréhension de l'organisation spatiale de la ville et des contraintes qu'elle fait peser sur la distribution urbaine pour adapter les solutions de livraison de proximité et les organisations logistiques prend tout son sens dans une confrontation au terrain.

L'idée d'un outil permettant de systématiser la connaissance du territoire telle que les équipes terrain ou le géographe la possèdent a ainsi germé à partir de cette observation de la pertinence du point de vue spatial sur le fret urbain.

La préfiguration de l'outil d'aide à la décision s'est construite autour d'un essai de modélisation spatiale et socioéconomique du fret urbain dans une perspective de planification et d'organisation de la *supply chain* dans la ville. De cette façon, la démarche de modélisation participe

également au rapprochement du transport de marchandises en ville et des études spatiales. Elle interroge plus particulièrement la capacité des outils et techniques du fret urbain à intégrer une nouvelle dimension, l'espace, et un nouvel angle d'analyse, la morphologique du territoire et ses structures spatiales. L'essai de modélisation confirme l'opportunité de modéliser l'organisation spatiale de la ville pour dire quelque chose (de pertinent et de conforme à la réalité) de son organisation logistique. Il valide également le point de vue spatial comme vecteur d'innovation pour essayer d'optimiser la distribution urbaine.

Il s'agit d'une première tentative dans le domaine de la modélisation du fret urbain pour proposer un modèle d'analyse spatiale capable de comprendre la ville et sa *supply chain* et, par la même, d'améliorer l'organisation du transport de marchandises en ville. Malgré les nombreuses limites de la modélisation exposées plus haut, et qui sont explicables en grande partie par son caractère exploratoire et novateur ainsi que notre volonté de produire une préfiguration, la thèse pose des questions-clé sur l'intégration du territoire dans la modélisation. Elle permet d'engager une réflexion sur la capacité méthodologique, théorique et technique à construire une modélisation spatiale des flux de marchandises.

Ces conclusions prometteuses, mais qui restent encore à prolonger, ont par ailleurs permis de nourrir les apports opérationnels innovants de la thèse.

Les points saillants de la recherche : les apports opérationnels

La préfiguration de l'outil d'aide à la décision est le premier apport opérationnel de la thèse. Il a pour destinataires des professionnels de la distribution urbaine mais également des collectivités territoriales. En effet, son angle spatial représente un axe d'innovation pour les opérateurs de la distribution de colis, une nouvelle façon de relever les défis de la livraison du dernier kilomètre et un vecteur d'optimisation de leur organisation. C'est également une opportunité de différenciation sur un segment de la logistique très concurrentiel, le colis. L'outil d'aide à la décision s'adresse également aux décideurs publics et aux techniciens de la planification urbaine qui souhaitent mieux comprendre les relations entre le territoire, qu'ils façonnent par leurs décisions et aménagements, et le TMV. Il propose un point de vue géographique plus accessible pour les agents des collectivités territoriales. Son utilisation peut permettre aux territoires de mieux réglementer le fret urbain ou d'implanter dans les zones adaptées les solutions les plus pertinentes. Toutefois, il ne s'agit que d'une première version de l'outil d'aide à la décision dont nous avons vu les limites opérationnelles mais aussi les pistes d'amélioration en détail plus haut.

Autour de ce résultat principal, la thèse propose un certain nombre de travaux qui ont servi à construire l'outil d'aide à la décision et la modélisation qui le sous-tend et qui sont autant d'apports opérationnels ponctuels dont La Poste s'est saisie et vis-à-vis desquels les parties prenantes du fret en ville ont répondu très positivement.

Nous avons ainsi proposé une prospective de la demande en matière de livraison de colis à horizon 2025, nourrie par de nombreux entretiens avec des professionnels de la distribution de colis et du e-commerce. Les conclusions de cette étude permettent à l'entreprise de maintenir une veille active sur les signaux faibles et les grandes tendances d'évolution du marché de la livraison de manière à anticiper les changements et à l'aider dans ses choix stratégiques.

La réalisation d'une étude exhaustive et à jour du segment de la distribution urbaine de colis, par l'analyse de ses stratégies et jeux d'acteurs, de son organisation logistique et de ses vecteurs d'innovation, est un apport théorique important à la recherche en logistique urbaine. Alors que les prestataires de livraison sont un des principaux acteurs du transport de marchandises en ville, ils étaient jusque là peu connus en détail. Cette étude a également un apport plus pratique dans le cadre de l'amélioration du dialogue public-privé entre les parties prenantes du fret urbain. Elle participe, en effet, d'une meilleure connaissance des acteurs, connaissance qui désamorce la peur de l'autre et facilite les interactions et les prises de décision efficientes et acceptées.

Nous avons proposé un panorama et des clefs de lecture des politiques publiques du fret urbain dans les villes françaises, à la date de la thèse. Ce travail d'analyse et théorique comble un vide en la matière dans la recherche sur le transport de marchandises en ville en France. Il vise, en outre, opérationnellement, à aider les professionnels de la distribution à comprendre le fonctionnement des collectivités locales en matière de politique marchandises en ville, de manière à anticiper les évolutions réglementaires et à y adapter leurs organisations et leur appareil industriel. Il a notamment abouti à la formalisation d'un outil de veille et d'évaluation des villes par la sélection de différents critères de suivi des politiques locales et la définition de différents positionnements des villes dans la prise en charge du fret urbain. Dans le même temps, il trouve une autre application pratique en se positionnant comme un guide visant à amener les collectivités territoriales à inscrire les questions du fret urbain à leur agenda politique. Il attire leur attention sur le traitement de ces questions dans leur territoire et leur propose en conséquence des pistes pour améliorer la gestion politique du transport de marchandises en ville. Plus globalement, c'est la concertation entre parties prenantes et la gouvernance du fret urbain qui peut bénéficier de ce travail qui participe à mieux comprendre l'action politique et les réactions des professionnels.

Enfin, l'étude approfondie de la position de la logistique urbaine dans l'environnement urbain et des effets de l'aménagement et de l'organisation d'une ville sur ses flux de distribution, illustrée par des exemples concrets et des témoignages de professionnels du petit fret urbain et de la ville, est un autre apport essentiel de la thèse. Il s'agit d'un matériau précieux pour initier et nourrir le dialogue entre public et privé sur des enjeux très concrets. Ce travail met également en lumière le fait que des solutions efficientes peuvent être trouvées, à l'image des adaptations, très opérationnelles et parfois innovantes, proposées par les professionnels. Finalement, cette partie de la recherche peut aussi intéresser les urbanistes et les techniciens du territoire car elle illustre l'absence de traitement du fret urbain du point de vue du territoire, tout en apportant concrètement des sujets d'études à court terme.

Une démarche de recherche à la croisée du terrain et du laboratoire

La démarche de recherche mise en œuvre tout au long de la thèse a souvent pris la forme d'un diptyque : étude empirique/analyse formalisée, enquête terrain/synthèse en laboratoire. Ces deux pôles sont les points cardinaux d'une thèse en entreprise. Le dialogue constant entre les connaissances théoriques, les besoins du terrain et les possibilités et avancées de la recherche est une des richesses de la thèse.

L'hypothèse de l'existence de relations fonctionnelles et réciproques entre le territoire (son organisation, sa morphologie et son jeu d'acteurs) et la formation des flux ainsi que l'organisation logistique de la distribution dans ce territoire a été vérifiée par une analyse empirique alimentée par de nombreux entretiens auprès des acteurs de terrain, les professionnels de la distribution urbaine et les collectivités territoriales. De même, le choix d'une démarche *bottom-up* par la multiplication d'entretiens et de groupes de travail a rendu visibles les connaissances fines du territoire et des organisations détenues par les équipes sur le terrain. Celles-ci ont fait l'objet d'une généralisation et ont nourri la validation de notre hypothèse de recherche.

Il reste cependant difficile de conclure fermement après ce type d'étude (Stead D., Marshall S., 2001). En effet, l'analyse empirique ne permet pas de trouver les liens de causalité, de conclure à leur nature, de voir les corrélations multiples avec les facteurs socioéconomiques qui influencent aussi les structures spatiales, etc. De plus, même si nous avons choisi des villes différenciées tout en tentant de proposer un panel représentatif, comparer les villes est difficile tant leur spécificités restent importantes. Enfin, les critères d'analyse, les éléments de la forme urbaine, se recoupent, à tel point qu'il n'est pas aisé de démêler les effets propres de chacun.

Pour autant, il ne s'agissait pas de faire l'impasse sur l'étude empirique qui est plus compréhensible pour tous les publics qu'une modélisation, plus aisément diffusable auprès des acteurs et permet d'approcher plus d'éléments du terrain que la modélisation n'est capable de le formaliser. L'étude empirique peut très bien être un complément de l'approche mathématique formelle qu'est la modélisation ou servir en amont à sa construction et à son test. C'est en effet ce mouvement de balancier entre empirique et formel qui a donné au modèle de fret urbain ici préfiguré sa coloration géographique et morphologique dont l'étude terrain avait démontré l'opportunité.

Le travail conjoint avec les équipes opérationnelles de La Poste et l'évaluation de différentes versions du modèle par les agents sont un autre atout de ce travail. Ces aller-retours ont nourri le travail de recherche et de construction de la modélisation. Ajustements et corrections des erreurs de modélisation ont été possibles grâce à ces échanges. L'écoute des besoins des équipes a également offert la possibilité de sculpter un outil opérationnel par le choix des descripteurs, la structure de l'outil et le travail sur la sémiologie graphique du rendu cartographique. La réflexion sur les solutions logistiques et la sélection d'organisations réellement opérationnelles ont nourri le second module de l'outil d'aide à la décision de manière à le rendre utilisable. L'évaluation par le terrain terrain a enfin permis de valider les résultats de la modélisation et de la cartographie par une confrontation à la réalité de la ville d'Angers et de sa distribution au travers des connaissances des agents. Ces connaissances ont participé à approfondir la compréhension de la ville et l'analyse de son organisation spatiale et logistique pour être à même de la retranscrire par la segmentation.

Pour les équipes de La Poste sur le territoire, le projet de recherche opérationnelle a permis de favoriser l'esprit d'innovation de l'entreprise et de renforcer ses capacités d'adaptation dans un contexte économique peu favorable, en créant un espace de réflexion autour de la logistique urbaine, des services de proximité et des nouvelles organisations de la distribution.

Enfin, la démarche de recherche a mobilisé de nombreux outils, empruntant à plusieurs disciplines, cherchant à les faire dialoguer et à retirer de chacune d'elles des clefs de lecture ou des instruments pour l'étude du transport de marchandises en ville. C'est également un élément caractéristique de ce travail. Nous avons manié le langage et les outils d'analyse de la géographie, adopté l'angle de lecture des sciences de gestion et manipulé les outils mathématiques et de modélisation des ingénieurs. Un brassage dont l'objectif est d'améliorer la compréhension du fret urbain et sa gestion par toutes les parties prenantes.

Les pistes de recherche ouvertes

Mené à son terme dans ce manuscrit de thèse, le travail de recherche n'en reste pas moins inachevé ou plutôt ouvert à des travaux futurs.

Parmi les pistes ouvertes par cet exercice, l'analyse des liens entre territoire, organisation spatiale, morphologie urbaine et transport de marchandises en ville doit être approfondie de façon à être mieux théorisée puis ensuite valorisée. Par comparaison avec les recherches visant à comprendre l'influence du territoire sur les déplacements de personnes, et *vice-versa*, la logistique urbaine est trop peu étudiée de ce point de vue, que ce soit par les logisticiens ou par les géographes. Une analyse quantitative à partir de données d'activité d'une entreprise pourrait être opportunément menée pour renforcer les conclusions de notre enquête empirique. Celle-ci mérite également d'être fouillée en prenant bien garde de saisir les relations territoire-transport de marchandises en ville à travers le prisme des spécificités de la livraison de fret.

La validation définitive de l'hypothèse ouvrirait alors la recherche en logistique urbaine à de nouveaux travaux de modélisation, de simulation et de planification se nourrissant de ces résultats. Dans cette perspective, la modélisation spatiale doit être confrontée plus profondément au territoire et à ses dynamiques. En effet, nous nous sommes intéressée dans ce travail à un territoire immobile et fixe. Pourtant, il pourrait être intéressant de confronter le modèle aux dynamiques territoriales et démographiques (évolution de la population, de l'urbanisation, modifications des modes d'achats des populations, de leurs habitudes de mobilité, etc.) pour, d'une part, tester sa robustesse dans la dynamique mais également pour proposer un outil de simulation aux professionnels de la distribution urbaine ainsi qu'aux élus locaux et aménageurs du territoire. Dans ce cadre, la représentation de la segmentation spatiale telle que proposée doit être revue conformément aux opportunités que représente la cartographie dynamique par exemple. L'outil pourrait permettre d'adapter les politiques foncières ou de développement urbain en intégrant davantage la fonction du fret. Ces simulations des acteurs de l'aménagement participeraient alors à guider le développement durable de la cité, du point de vue tant économique qu'environnemental. Il serait aussi possible de simuler différents scénarios de dynamiques spatiales (densification, périurbanisation, création d'un nouveau quartier ou d'une nouvelle infrastructure de transport ou d'une plate-forme logistique) et d'analyser leurs conséquences sur le transport de marchandises en ville ou inversement de simuler l'évolution de l'activité de petit fret urbain (croissance continue de la livraison hors domicile, croissance de la livraison à domicile, nouveaux types de livraison, etc.) et d'en saisir les effets sur la ville. Du côté des professionnels, ce peut être un moyen de dimensionner et correctement localiser leur outil de production sur le long terme de manière à économiser des modifications coûteuses, ou

encore de simuler différents organisations de la distribution (multiplication des plates-formes de périphérie/mutualisation/plate-forme en centre-ville), des scénarios d'évolution des organisations ou un schéma logistique, etc., en fonction du développement spatial d'une ville pour favoriser les meilleures implantations en termes d'aménagement du territoire et de retour sur investissement.

Outre les parties prenantes du transport de marchandises en ville en France, l'outil d'aide à la décision pourrait être également utilisé en dehors de l'Hexagone. Ceci nécessite en amont une étude approfondie des environnements urbains de chaque pays et continent, avec leurs caractéristiques et spécificités et de la nature de leurs relations avec le fret urbain, pour la calibration du modèle. Son utilisation à des fins comparatives serait alors envisageable. Des outils capables de modéliser les villes et de les comparer ou de les rapprocher selon leur profil et leur zonage pourraient alors assurer la transférabilité des « bonnes pratiques des organisations logistiques » d'une zone à un autre, d'une cité à une autre et d'un continent à un autre.

De même, la seconde hypothèse de notre travail de recherche, qui considère qu'une offre mieux adaptée au territoire est plus efficiente, mérite également une clarification et validation scientifique affirmée. Il s'agit de vérifier plus avant, par une analyse opérationnelle coût/bénéfice, la faisabilité des solutions proposées selon les zones par le Module 2 de notre outil, de manière à identifier si celles-ci permettent bien une amélioration des organisations, quantifiable d'un point de vue économique (kilomètres parcourus, taux de chargement, taux de réussite de la livraison, etc.) et environnemental (émissions de GES, émissions de polluants locaux, etc.). Il peut s'agir soit d'un retour d'expérience dans le cadre d'une expérimentation mettant en œuvre une nouvelle organisation (analyse comparative entre une situation *ex-ante* et *ex-post*), soit d'une simulation pour une ville dans laquelle les données de volume d'une entreprise sont connues ainsi que la performance de l'organisation actuelle. Cette vérification permettrait de valider totalement le fait qu'une compréhension de l'organisation spatiale de la ville et des contraintes qu'elle fait peser sur la distribution urbaine est pertinente pour adapter des solutions de livraison de proximité et des organisations logistiques dédiées.

Enfin, quoiqu'imparfait, l'essai de modélisation a ouvert de nombreuses interrogations quant à la façon de modéliser correctement les relations (de l'ordre de la contrainte, de l'adaptation et de l'influence réciproque) entre les caractéristiques du territoire urbain et les organisations logistiques de l'activité de transport de marchandises. C'est plus largement la capacité à intégrer cette nouvelle dimension spatiale dans les outils du fret urbain qui est questionnée. Il faut, entre autres, résoudre l'inadéquation du spatial – qualitatif – et du modèle – quantitatif –, trouver la bonne formalisation

mathématique, capter et traduire les données géographiques pertinentes tant du point de vue du transport de marchandises en ville que de la ville, etc. Assurer la robustesse du modèle demande également de poursuivre le travail de calibration par des allers-retours constants avec le terrain et l'activité quotidienne des transporteurs livreurs.

Une autre piste de recherche réside dans l'association de ce modèle spatial du fret urbain avec d'autres modélisations pour le transport de marchandises en ville. Associée aux *demand-estimation model*, la modélisation pourrait permettre de quantifier les besoins en livraison ou les volumes de colis pour chaque zone identifiée selon ses caractéristiques spatiales et morphologiques. Des invariants pourraient alors être proposés pour chaque zone. Si la modélisation s'appuie sur des données géographiques en *open-source*, et avec le développement du *big data*, de nombreuses villes seraient alors en mesure de se doter de cet outil ou de faire leur la méthode et de développer un propos sur la logistique urbaine. D'autant que son orientation géographique et de planification est un bon vecteur de communication à destination des professionnels du territoire et permet de s'adresser à eux plus aisément. Dès lors, l'outil deviendrait très vite opérationnel. Il donnerait la possibilité d'évaluer les besoins en livraisons d'un territoire ou d'une zone, d'envisager des solutions spécifiques et de les évaluer, de simuler des évolutions spatiales et logistiques pour un territoire ou un quartier en cours d'aménagement, de transférer des *best solutions* d'une zone de la ville à une autre (ou d'une ville à une autre), etc. Pour tendre vers cette portée généralisatrice et industrielle, un important travail doit cependant être réalisé notamment sur le type de données utilisé (quid des données postales ici mobilisées, comment et par quelles données plus accessibles les remplacer ?), la calibration du modèle et de ses invariants et la création d'une méthode facile à reproduire ou d'une interface d'utilisation aisée.

Approfondir la connaissance du système urbain et appréhender ses évolutions et axes de prospective sont des enjeux essentiels pour le devenir de la collectivité et le futur des activités urbaines. Ce travail a contribué aux défis de la connaissance et de la gestion urbaine et a tenté d'en éclairer les choix à venir.

Table des matières

SOMMAIRE I

REMERCIEMENTS III

LISTE DES ABREVIATIONS V

INTRODUCTION GENERALE 1

Contexte de recherche 1
Enjeux et questions de recherche de la thèse 3
Bref état de l'art des domaines de recherche mobilisés dans la thèse 7
Approche de la thèse 8
Plan et organisation de la réflexion 10

PARTIE 1. LE SEGMENT DE LA DISTRIBUTION URBAINE DE COLIS, UNE ACTIVITE URBAINE CLE EN PROFONDE MUTATION 13

CHAPITRE 1. LE SEGMENT DU COLIS ET LA DISTRIBUTION URBAINE DE COLIS, DES ENJEUX IMPORTANTS MAIS ENCORE MAL CONNUS 15

1.1 Le marché du colis et la distribution urbaine de colis, des enjeux économiques et logistiques majeurs 15

1.1.1 Définition de l'objet colis et description de la chaîne logistique du colis 15
Le colis, un objet essentiel de la logistique contemporaine 15
Eléments de compréhension de la chaîne logistique du colis léger 19
1.1.2 La distribution urbaine de colis : des enjeux importants pour la ville 22
L'omniprésence du colis dans la ville 22
Le colis dans le système urbain : des enjeux multiples et essentiels 24
1.1.3 La distribution de colis en France : un secteur économique dynamique 29
Quelques éléments chiffrés 29
Éléments d'explication du dynamisme du secteur du colis 32

1.2 Le marché du colis et la distribution urbaine de colis, des sujets imparfaitement saisis par la recherche en logistique urbaine 35

1.2.1 La distribution urbaine de colis, parent pauvre de la gestion urbaine 35
1.2.2 La logistique du colis, parent pauvre de la recherche en logistique urbaine 38
1.2.3 Proposer une étude détaillée de la distribution urbaine de colis en France 42

CHAPITRE 2. LE SEGMENT DE LA DISTRIBUTION DE COLIS EN VILLE : DES FAMILLES D'ACTEURS EN RECOMPOSITION RAPIDE 44

2.1 La distribution de colis, un segment autonome d'une messagerie en recomposition 44

2.1.1 Les facteurs macroscopiques responsables des mutations de la messagerie 44
La « nouvelle révolution commerciale » et la figure du destinataire 44

Autres facteurs d'explication 47
2.1.2 Un contexte urbain qui induit des recompositions au sein de la messagerie 48
2.1.3 La création d'un segment spécifique de la messagerie autour du colis et de la logistique urbaine du colis 51
2.2 Les familles d'acteurs du segment de la distribution urbaine de colis : entre héritiers et nouveaux entrants 53
2.2.1 Les héritiers : conforter leurs positions et se réinventer ; innover ou mourir 56
La Poste : conforter ses positions et conquérir de nouveaux marchés 57
Les expressistes : le B2C comme relais de croissance mais des attitudes différenciées 59
Les prestataires logistiques de la vente à distance : des pionniers en danger qui se réinventent 61
Les coursiers urbains : la livraison urbaine de colis comme nouveau service 63
2.2.2 Les nouveaux acteurs de la distribution de colis : une famille d'acteurs foisonnante, aiguillons de l'innovation 65
Les réseaux de points de retrait de colis : des pionniers de l'innovation au service du client 66
Les messagers spécialisés et messagers « verts ou neutres » : les nouveaux entrants de la distribution urbaine de colis 70
Les nouveaux opérateurs postaux. Objectif : rivaliser avec La Poste 74
Les pure-players du e-commerce : futurs entrants sur le marché de la distribution urbaine de colis ? 76
2.2.3 Les autres acteurs de la distribution urbaine de colis 78
Les autres prestataires logistiques : une orientation croissante vers le B2C et la logistique urbaine 79
Les sous-traitants : des acteurs essentiels de la distribution urbaine de colis 81
2.2.4 Répartition des acteurs du segment de la distribution de colis 86
CHAPITRE 3. LES STRATEGIES ET ORGANISATIONS LOGISTIQUES DES ACTEURS DE LA DISTRIBUTION DE COLIS EN VILLE : ADAPTATION, INNOVATION ET DURABILITE 89
3.1 Le développement de l'offre de services de livraison au cœur des stratégies des acteurs du colis 89
3.1.1 La livraison urbaine de colis : un panel de services de livraison qui ne cesse de s'élargir 90
3.1.2 Stratégies défensives et offensives des acteurs du colis pour diversifier l'offre de livraison 99
Partenariats et sous-traitance : des stratégies défensives 99
Création d'une offre dédiée : des stratégies offensives 101
3.1.3 Les premiers mouvements de concentration du segment de la distribution de colis au service de l'offre de livraison 103
3.2 Des organisations logistiques urbaines innovantes pour relever le défi de la livraison en ville 111
3.2.1 Des organisations logistiques plus ou moins souples et innovantes 111
3.2.2 L'offensive du développement durable dans les organisations : le choix du véhicule de livraison 115
3.2.3 Des organisations logistiques à différentes échelles et plus ou moins intégrées 118
Organisations logistiques indépendantes et locales. Duplications et franchises 119
Le réseau national de distribution intégré et semi-intégré 120
CONCLUSION INTERMEDIAIRE –PARTIE 1 – ET TRANSITION 122

PARTIE 2. COMPRENDRE LA DISTRIBUTION DE COLIS DANS SON CONTEXTE URBAIN : LES INTERRELATIONS ENTRE LE TERRITOIRE URBAIN ET LA DISTRIBUTION ET LEURS EFFETS 124

CHAPITRE 4. METTRE AU JOUR ET COMPRENDRE L'INFLUENCE DU TERRITOIRE SUR LA LIVRAISON URBAINE POUR AMELIORER LA DISTRIBUTION EN VILLE 126

4.1 Territoire et logistique urbaine : des liens peu étudiés par la recherche et peu valorisés par les professionnels 126

4.1.1 Logistique urbaine et analyse géographique : des lacunes à combler 126

4.1.2 Faire du lien entre territoire et TMV un objet de recherche et un axe d'amélioration de la distribution 133

4.2 De la prise en compte des caractéristiques spatiales des territoires urbains pour définir des organisations logistiques urbaines adéquates 135

4.2.1 Mobiliser la géographie : ville, territoire et espace géographique urbain, quelques définitions 136

4.2.2 Faire émerger la connaissance empirique du territoire : entretiens dans dix-neuf territoires urbains français 142

PREAMBULE AUX CHAPITRES 5 ET 6 145

CHAPITRE 5. QUAND L'ORGANISATION SPATIALE DU TERRITOIRE INFLUENCE LA DISTRIBUTION URBAINE 146

5.1 La répartition des hommes et des activités sur le territoire, facteur de productivité de la livraison urbaine 147

5.1.1 Les contraintes et atouts des fortes densités urbaines pour la distribution 147

5.1.2 Etalement urbain et transport de marchandises en milieu urbain 151

5.1.3 La place du territoire dans les choix de localisation des plates-formes de messagerie-colis 157

5.1.4. Quelques éléments liés à l'utilisation du sol : fonctions économiques et effets sur la livraison urbaine 162

5.2 La situation et l'accessibilité du territoire urbain, enjeux d'implantation et d'organisation des activités logistiques 164

5.2.1 Le réseau d'infrastructures routières, facteur de connectivité et d'accessibilité 164

5.2.2 Site et situation de la ville, enjeux d'accessibilité et de localisation 168

Les contraintes de site 168

Les implications de la situation géographique 171

5.3 Maillage de la ville à grande échelle et aménagements urbains : condition de l'accessibilité du dernier kilomètre 173

5.3.1 Le maillage de détail : un des éléments clé de la contrainte urbaine 174

5.3.2 Les effets des aménagements urbains sur la distribution urbaine de colis 178

5.3.3 Effet de maille et influence du bâti sur la livraison urbaine 181

CHAPITRE 6 QUAND LA GOUVERNANCE DU TERRITOIRE INFLUENCE LA LIVRAISON URBAINE 188

6.1. Les politiques publiques du fret urbain dans les villes françaises : les positionnements différenciés d'une prise en charge encore insuffisante 189

6.1.1 Villes et politiques publiques du fret urbain en France : différents positionnements 190

Le référentiel d'appréciation: critères et méthode 190

Les quatre positionnements du référentiel d'appréciation et les résultats pour les dix-neuf villes étudiées 193

6.1.2 Les facteurs déclencheurs d'une prise en charge des questions de logistique urbaine dans les villes françaises 196

La ville, lieu de concentration des hommes, des biens et des flux 196

Contraintes urbaines et enjeux de partage de l'espace public 198

Qualité de ville et de vie et développement économique urbain 199
Le portage politique et l'équilibre entre politique des transports urbains et TMV 201
6.2 Compétence, connaissance et concertation : freins et opportunités de la politique marchandise en ville dans les villes françaises 202
6.2.1 L'émiettement des compétences en logistique urbaine dans les territoires urbains 203
Les acteurs de la gestion du fret urbain et leurs compétences 203
L'émiettement des compétences en logistique urbaine dans les territoires urbains : analyse 205
6.2.2 De trop rares connaissances en logistique urbaine au regard des autres composantes de la mobilité 209
Un déficit de connaissance qui se comble lentement 209
Des ressources trop parcimonieuses 210
Une trop faible transversalité de la connaissance et de la gestion du fret urbain 211
6.2.3 Une concertation encore insuffisante, ponctuelle et peu structurée 213
Un consensus autour de la nécessité de concerter mais un constat d'échec partagé 213
Les formes de la concertation en logistique urbaine dans les villes françaises : analyse détaillée 215
6.3. Les outils de la politique marchandise dans les villes françaises et leurs effets sur la distribution urbaine 218
6.3.1 Les outils de planification : des effets concrets sur l'organisation logistique de la distribution urbaine 219
Les outils de planification à disposition des acteurs locaux 219
Planification du fret urbain : des effets à moyen terme sur l'organisation logistique de la distribution urbaine222
6.3.2 Les outils réglementaires : entre catalyseur de l'innovation et effets contre-productifs sur la distribution urbaine 223
Les outils réglementaires à disposition des acteurs locaux 223
Les effets des réglementations sur la distribution urbaine : anticiper, s'adapter ou se voir refuser le centre-ville 226
6.3.3 Les expérimentations et projets concrets : construire un système logistique cohérent avec les professionnels 230
Le projet ou l'expérimentation : des leviers d'action encore peu utilisés 230
Les effets des expérimentations et autres actions concrètes : bouleversements des organisations logistiques versus cohérence et stabilité du système 232
CONCLUSION INTERMEDIAIRE –PARTIE 2 – ET TRANSITION 234

PARTIE 3. ESQUISSE D'UNE MODELISATION DU LIEN ENTRE SYSTEME TERRITORIAL ET LOGISTIQUE URBAINE : ADAPTER OFFRE, ORGANISATION LOGISTIQUE ET GESTION DU FRET URBAIN AUX TERRITOIRES 236

CHAPITRE 7. MODELISER LE SYSTEME TERRITORIAL POUR COMPRENDRE ET AMELIORER SON ORGANISATION LOGISTIQUE : UNE DEMARCHE INNOVANTE 238
7.1 La modélisation spatiale du fret urbain: insuffisances, freins et opportunités 238
7.1.1 Modélisation du fret urbain et analyse spatiale : des liens à tisser 238
La modélisation du fret urbain : état de l'art 238
La modélisation spatiale du fret urbain : de timides débuts 241
7.1.2 Les données nécessaires à la modélisation du fret urbain : rareté et indisponibilité 244
Le problème de la disponibilité des données pour modéliser le fret urbain 244

Avec quelles données modéliser spatialement la distribution urbaine ? 245
7.2 Les objectifs de l'outil d'aide à la décision et la structure de l'outil..... 246
7.2.1 Comprendre le territoire, s'y adapter et différencier l'organisation logistique 247
7.2.2 Un outil d'aide à la décision, deux modules..... 249
7.3 Introduire les éléments du système territorial dans la modélisation du fret urbain : choix méthodologiques..... 251
7.3.1 La démarche de modélisation : une double segmentation spatiale et socioéconomique s'appuyant sur un « clustering » 251
Le choix des méthodes d'analyse spatiale 251
Le choix des seize villes d'étude..... 254
7.3.2 Les descripteurs du modèle : comment traduire l'influence du territoire sur la distribution urbaine ?..... 258
7.3.3 L'échelle du modèle : un modèle du dernier kilomètre 265
7.3.4 Mobilisation des données postales et de données géographiques : ouvrir la modélisation 269
Solder le problème de la disponibilité des données pour la modélisation spatiale du fret urbain 269
Le traitement des données d'entrée du modèle : homogénéiser et spatialiser 273
CHAPITRE 8. LES RESULTATS ET LES LIMITES DE L'ESSAI DE MODELISATION ET DE LA CONSTRUCTION DE L'OUTIL D'AIDE A LA DECISION 278
8.1 Les étapes de la construction de l'outil d'aide à la décision 278
8.1.1 Module 1 de diagnostic territorial : la segmentation des carrés des seize aires urbaines..... 279
L'analyse multivariée des descripteurs du modèle : trouver les axes de segmentation et d'analyse des villes . 279
Une double segmentation spatiale et fonctionnelle des villes françaises 283
8.1.2 Module 1 de diagnostic territorial : sélection des neuf sous-ensembles urbains et leur description..... 288
8.1.3 Module de préconisations: choisir les organisations les mieux adaptées au territoire et assurer leur transférabilité par zones urbaines 295
Associer sous-ensembles urbains et solutions logistiques : méthode et attendus..... 296
Associer zones urbaines, solutions et organisations logistiques : premières préconisations 308
8. 2. Illustration et évaluation de l'outil d'aide à la décision pour la ville d'Angers 312
8.2.1 Une étude de cas pratique sur le territoire angevin : l'outil d'aide à la décision à l'épreuve de la réalité 312
La méthode d'évaluation : analyse géographique et confrontation au terrain 312
Aire urbaine d'Angers et pôle angevin : éléments d'analyse préliminaire du cas d'étude et justification du choix de la ville test 314
8.2.2 Le diagnostic territorial de la ville d'Angers et les préconisations : un outil d'aide à la décision pertinent et robuste..... 320
Module 1- Le diagnostic territorial de la ville d'Angers : quand la modélisation rencontre la réalité de l'organisation spatiale 320
Module 2- Les préconisations en matière de solutions logistiques et de services : des choix à affiner en fonction du territoire..... 328
8.3 Les apports et limites de ce travail dans le cadre d'une réintroduction du territoire au centre de la gestion du fret urbain..... 335
8.3.1 Les limites de l'essai de modélisation spatiale du TMV et de la préfiguration de l'outil d'aide à la décision . 335
Améliorer la modélisation spatiale du fret urbain 335

Formaliser l'outil d'aide à la décision 338
8.3.2 Les apports de la préfiguration de l'outil d'aide à la décision et les pistes de travail concernant la modélisation en matière de TMV 339
L'approche géographique est opérationnelle pour organiser la distribution urbaine 339
L'essai de modélisation : des questions ouvertes comme autant de pistes de recherche 340

CONCLUSION GENERALE 342

Les points saillants de la recherche : les apports théoriques 342
Les points saillants de la recherche : les apports opérationnels 344
Une démarche de recherche à la croisée du terrain et du laboratoire 346
Les pistes de recherche ouvertes 348

TABLE DES MATIERES 352

TABLE DES ILLUSTRATIONS 358

Table des figures 358
Table des tableaux 359
Table des encadrés 361

LISTE DE REFERENCES ET BIBLIOGRAPHIE 362

ANNEXES 381

ANNEXE 1- ETUDE DU SEGMENT DE LA DISTRIBUTION URBAINE DE COLIS EN FRANCE 381
ANNEXE 2 – ETUDE SUR LES « FUTURS DE LA DISTRIBUTION » : UNE PROSPECTIVE DE LA DEMANDE LOGISTIQUE EN MATIERE DE COLIS INNOVANTE ET A DIRES D'EXPERTS 388
ANNEXE 3- ETUDE « LOGISTIQUE URBAINE ET TERRITOIRES » 403
ANNEXE 4- SUPPORTS DE L'ANALYSE STATISTIQUE ET CARTOGRAPHIQUE DU CROISEMENT DES CLASSES MORPHOLOGIQUES ET FONCTIONNELLES POUR L'OBTENTION DES CLASSES FINALES 419
ANNEXE 5- PROTOCOLE DE TEST DE LA PREFIGURATION DE L'OUTIL D'AIDE A LA DECISION AVEC LES EQUIPES OPERATIONNELLES DE LA POSTE A ANGERS 422

Table des illustrations

Table des figures

FIGURE 1- LOGIGRAMME DE LA THESE 11
FIGURE 2- PLACE DU COLIS AU SEIN DE LA SEGMENTATION DE LA MESSAGERIE 17
FIGURE 3- LES ECHANGES DE MARCHANDISES ET LA PLACE DU TRANSPORT DE MARCHANDISES EN VILLE 20
FIGURE 4- LA CHAINE LOGISTIQUE DU COLIS 21
FIGURE 5- EVOLUTION DU VOLUME DES COLIS POSTAUX (COLIPOSTE ET BRANCHE COURRIER) ENTRE 1969 ET 2013 (EN MILLIONS D'OBJETS) 31
FIGURE 6- CHIFFRES D'AFFAIRE DE LA VAD ET DU E-COMMERCE ET EVOLUTION DU CHIFFRE D'AFFAIRE DU E-COMMERCE 32
FIGURE 7- LA SOUS-TRAITANCE EN CASCADE DANS LA LIVRAISON URBAINE DE COLIS 83
FIGURE 8- ESTIMATION DE LA REPARTITION DES ACTEURS DE LA DISTRIBUTION URBAINE DE COLIS EN FRANCE EN 2011 (VOLUMES DISTRIBUES *B2B* ET *B2C*) 87
FIGURE 9- ESTIMATION DE LA REPARTITION DES ACTEURS DE LA DISTRIBUTION URBAINE DE COLIS EN FRANCE EN 2011 (VOLUMES DISTRIBUES EN *B2C* UNIQUEMENT) 87
FIGURE 10- ESTIMATION DE LA REPARTITION DES ACTEURS DE LA DISTRIBUTION URBAINE DE COLIS EN FRANCE EN 2011 (VOLUMES DISTRIBUES EN *B2B* UNIQUEMENT) 87
FIGURE 11- ORGANIGRAMME DES SERVICES DE LIVRAISON DE COLIS DU DERNIER KILOMETRE 92
FIGURE 12- ORGANISATIONS LOGISTIQUES DE LA DISTRIBUTION URBAINE DE COLIS 115
FIGURE 13- LES DIFFERENTES ECHELLES DES ORGANISATIONS LOGISTIQUES DE LA DISTRIBUTION URBAINE DE COLIS 121
FIGURE 14- DEFINITION DU PROFIL LOGISTIQUE D'UNE ZONE DANS LA VILLE SELON MACARIO. 131
FIGURE 15- ORGANISATION D'UN SYSTEME 138
FIGURE 16- LE SYSTEME URBAIN 139
FIGURE 17- CRITERES ET CARACTERISTIQUES DE LA FORME URBAINE 140
FIGURE 18 -NEUF FACTEURS URBAINS INFLUENÇANT LA DISTRIBUTION URBAINE IDENTIFIES PAR LES PROFESSIONNELS 145
FIGURE 19- RELATION ENTRE DENSITE D'ETABLISSEMENTS D'UNE VILLE ET MOUVEMENTS DE MARCHANDISES 148
FIGURE 20- RELATION ENTRE DENSITE DE POPULATION D'UNE VILLE ET MOUVEMENTS DE MARCHANDISES 148
FIGURE 21- EFFETS DES GRADIENTS DE DENSITE SUR LA DISTRIBUTION URBAINE ET STRATEGIES D'ADAPTATION DES PRESTATAIRES DE LA DISTRIBUTION URBAINE 155
FIGURE 22- LES STRATEGIES D'IMPLANTATIONS DES PLATES-FORMES DE DISTRIBUTION COLIS DANS 14 VILLES DU PANEL D'ETUDE .. 158
FIGURE 23- EXEMPLE DE STRATEGIES D'IMPLANTATIONS ET D'ORGANISATION DE LA DISTRIBUTION DIVERSIFIEES: UN EXPRESSISTE TOULOUSAIN 161
FIGURE 24- UN EXEMPLE DE CONTRAINTE DE SITE PESANT SUR LA DISTRIBUTION URBAINE : BESANÇON 169
FIGURE 25-ORGANISATION DE LA DISTRIBUTION DANS DES CONTEXTES COMPLEXES : MULTIPOLARITE ET SITUATION DE CONFINS ... 172

FIGURE 26 - LES CONTRAINTES MORPHOLOGIQUES, SPATIALES ET REGLEMENTAIRES ASSOCIEES AUX TYPES DE VILLE 176
FIGURE 27- CONTRAINTES DE MAILLE ET DE MAILLAGE SUR LA DISTRIBUTION SELON LA ZONE DANS LA VILLE 177
FIGURE 28- LES CONSEQUENCES DU PROFIL DE VOIE SUR LA LIVRAISON URBAINE ET L'ECOSYSTEME URBAIN 180
FIGURE 29- DES POSITIONNEMENTS CONTRASTES ET DES PROFILS DIFFERENCIES 193
FIGURE 30- CARTE DE FRANCE DES POSITIONNEMENTS POLITIQUES DES AIRES URBAINES VIS-A-VIS DU TMV 195
FIGURE 31- LES ELEMENTS DE LA CONCERTATION EN LOGISTIQUE URBAINE 214
FIGURE 32- NIVEAUX DE CONCERTATION POUR LE PANEL DES DIX-NEUF VILLES D'ETUDE 215
FIGURE 33- CRITERES UTILISES PAR LES VILLES DU PANEL S'AGISSANT DE LA REGLEMENTATION HORAIRE ET DU ZONAGE 225
FIGURE 34- ETAPE DE L'HARMONISATION DES REGLEMENTATIONS DANS LES VILLES ETUDIEES 229
FIGURE 35- STRUCTURE DE LA PREFIGURATION DE L'OUTIL D'AIDE A LA DECISION POUR LA DISTRIBUTION URBAINE 250
FIGURE 36- LES ETAPES DE STRUCTURATION DE LA MODELISATION ET LES ACTIONS SUPPORT 251
FIGURE 37- SCHEMA D'EXPLICATION DU K-MEANS 253
FIGURE 38- CLASSIFICATION DES CENT-SOIXANTE AIRES URBAINES SELON DES CRITERES SOCIOECONOMIQUES ET FONCTIONNELS 256
FIGURE 39- CLASSIFICATION DES CENT-SOIXANTE AIRES URBAINES SELON DES CRITERES MORPHOLOGIQUES ET D'ORGANISATION SPATIALE 257
FIGURE 40- APPLICATION DU CARROYAGE INSEE 200 M X 200 M A LA CARTE DE LA VILLE D'ANGERS 268
FIGURE 41- SCHEMATISATION DES *PROCESS* DE REDISTRIBUTION DES PDI IMPARFAITEMENT GEOCODES 274
FIGURE 42- RESUME DES DONNEES SPATIALISEES PAR CARREAU 276
FIGURE 43- LES ETAPES DE LA SEGMENTATION DES CARRES DES SEIZE AIRES URBAINES 279
FIGURE 44- REPRESENTATION GRAPHIQUE DES PREMIERS AXES FACTORIELS 282
FIGURE 45- LE POIDS DES AXES EN FONCTION DE LA VARIANCE 282
FIGURE 46- UN EXEMPLE DE MISE EN RELATION DES MODULES 1 ET 2 : DES ZONES ET DES SOLUTIONS 297
FIGURE 47- CARTE DE SITUATION DE L'AIRE URBAINE D'ANGERS ET ZOOM SUR LE POLE URBAIN 315
FIGURE 48- REGLEMENTATION LIVRAISON, PLATEAU PIETONNIER ET ZONE APAISEE : LES ELEMENTS DE LA CONTRAINTE URBAINE 317
FIGURE 49- CARTOGRAPHIE DES CLASSES « FONCTIONNELLES » POUR LA VILLE D'ANGERS 323
FIGURE 50- CARTOGRAPHIE DES CLASSES « MORPHOLOGIQUES » POUR LA VILLE D'ANGERS 323
FIGURES 51- MODULE 1- CARTOGRAPHIE DES ZONES URBAINES ET SCHEMA D'ANALYSE SPATIAL DE LA VILLE D'ANGERS ET DES VILLES DE SA PREMIERE COURONNE 325
FIGURE 52- DETAIL DU MAILLAGE DES ZONES 326
FIGURE 53- PHOTOGRAPHIES DE LA ZONE 4, CENTRE-VILLE D'ANGERS : CONTRAINTES VIAIRES, REGLEMENTAIRES ET D'AMENAGEMENT 329
FIGURE 54- IDENTIFICATION DES ZONES URBAINES OU REGROUPEMENT DE ZONES URBAINES POUR LESQUELS PROPOSER DES SOLUTIONS OPERATIONNELLES 332

Table des tableaux

TABLEAU 1 – TABLEAU SYNTHETIQUE DES PRINCIPAUX OPERATEURS DU COLIS EN FRANCE 18
TABLEAU 2- POIDS MOYEN DES COLIS LIVRES POUR QUELQUES PRESTATAIRES DE LA DISTRIBUTION URBAINE DE COLIS EN FRANCE EN 2011 PAR TYPES 19

TABLEAU 3- LES PRINCIPALES CHAINES LOGISTIQUES DANS LA VILLE (FRANCE) 24
TABLEAU 4- EVOLUTION DES VOLUMES DE COLIS DISTRIBUES EN FRANCE ENTRE 2004 ET 2012 (EN MILLIONS D'OBJET)..... 30
TABLEAU 5- TABLEAU DE LA CLASSIFICATION DES ACTEURS ET FAMILLES D'ACTEURS DE LA DISTRIBUTION URBAINE DE COLIS..... 55
TABLEAU 6- DATES DE CREATION DES ENTREPRISES DE LA FAMILLE D'ACTEURS « NOUVEAUX ENTRANTS » ET DIFFERENTES GENERATIONS 66
TABLEAU 7- LES RESEAUX DE POINT-RELAIS DANS LA DISTRIBUTION URBAINE DE COLIS : DES MODELES DIFFERENTS 67
TABLEAU 8- LES NOUVEAUX ENTRANTS DE LA DISTRIBUTION URBAINE DE COLIS, DEUX TYPES POUR UN SOUS SEGMENT EN COURS DE STRUCTURATION..... 72
TABLEAU 9- CARACTERISTIQUES DES STRATEGIES COMMERCIALES ET LOGISTIQUES IDENTIFIEES PARMI LES ACTEURS DE LA DISTRIBUTION URBAINE DE COLIS..... 99
TABLEAU 10- EFFETS THEORIQUES DE LA FORME URBAINE ET DE L'ORGANISATION SPATIALE SUR LE TMV..... 186
TABLEAU 11- CRITERES D'APPRECIATION DU POSITIONNEMENT POLITIQUE D'UNE VILLE VIS-A-VIS DU FRET URBAIN ET SEUILS DES POSITIONNEMENTS POLITIQUES VIS-A-VIS DU FRET URBAIN 192
TABLEAU 12- POSITIONNEMENTS POLITIQUES VIS-A-VIS DU FRET URBAIN DES DIX-NEUF VILLES D'ETUDE ET CENT SOIXANTE ET UNES AIRES URBAINES FRANÇAISES..... 194
TABLEAU 13- TAILLE DE LA VILLE, DENSITE DE POPULATION ET POSITIONNEMENT POLITIQUE VIS-A-VIS DU FRET URBAIN..... 198
TABLEAU 14- LES ACTEURS ET LEURS COMPETENCES EN MATIERE DE TRANSPORT DE MARCHANDISES EN VILLE 205
TABLEAU 15- REPARTITION DU NOMBRE DE PERSONNES-RESSOURCE SELON LEUR SERVICE DE RATTACHEMENT 212
TABLEAU 16- LES OUTILS DE PLANIFICATION POUR LA GESTION DU FRET URBAIN DANS LES VILLES FRANÇAISES 219
TABLEAU 17- LES OUTILS REGLEMENTAIRES POUR LA GESTION DU FRET URBAIN DANS LES VILLES FRANÇAISES 224
TABLEAU 18- LES PROJETS, EXPERIMENTATIONS ET ACTIONS CONCRETES DES VILLES ETUDIEES..... 230
TABLEAU 19- POIDS ET DESCRIPTION DES CLASSES ISSUES DE LA SEGMENTATION DES CENT-SOIXANTE ET UNES AIRES URBAINES ET PROFIL DES SEIZE AIRES URBAINES MODELISEES 255
TABLEAU 20-LES VARIABLES IDENTIFIEES PAR LES ENQUETES ET LEUR TRADUCTION EN DESCRIPTEURS DE LA MODELISATION 260
TABLEAU 21- MATRICE DES CORRELATIONS DE L'ACP POUR 12 DESCRIPTEURS POTENTIELS..... 263
TABLEAU 22- DESCRIPTEURS DU MODELE RETENUS APRES ACP ET ANALYSE DE FAISABILITE 265
TABLEAU 23- VARIABLES DE L'ANALYSE SPATIALE ET DE LA MODELISATION, DESCRIPTEURS ET DONNEES ASSOCIEES..... 272
TABLEAU 24- BASE DE TRAVAIL AVANT TRAITEMENT 273
TABLEAU 25- CALCUL DE L'INCERTITUDE..... 275
TABLEAU 26- TABLEAU RECAPITULATIF DES VOLUMES DE DONNEES POUR 700 000 CARREAUX 277
TABLEAU 27- COORDONNEES DES VARIABLES SUR LES AXES FACTORIELS..... 281
TABLEAU 28- CRITERES DES SEGMENTATIONS SELON L'AXE « MORPHOLOGIQUE » ET « DEMANDE » 284
TABLEAU 29- DESCRIPTION DES CLASSES « MORPHOLOGIE»- BARYCENTRES DES CLASSES 286
TABLEAU 30- DESCRIPTION DES CLASSES « DEMANDE »- BARYCENTRES DES CLASSES..... 287
TABLEAU 31- LEGENDE ET SEMIOLOGIE GRAPHIQUE DES NEUF SOUS-ENSEMBLES URBAINS OU TYPES DE ZONES URBAINES..... 294
TABLEAU 32- RECAPITULATIF DES CARACTERISTIQUES DES NEUF ZONES EN FONCTION DES CRITERES DE LA CLASSIFICATION..... 295
TABLEAU 33- PANEL DES ORGANISATIONS LOGISTIQUES PROPOSEES PAR LE MODULE 2 DE PRECONISATIONS ET LEUR FICHE D'IDENTITE 299

TABLEAU 34- PANEL DES SERVICES PROPOSES PAR LE MODULE 2 DE PRECONISATIONS ET LEUR FICHE D'IDENTITE 302
TABLEAU 35- ANALYSE ATOUTS/CONTRAINTES PAR ZONE DU MODELE 305
TABLEAU 36- PRECONISATIONS EN MATIERE D'ORGANISATION LOGISTIQUE SELON LA ZONE URBAINE 310
TABLEAU 37- PRECONISATIONS EN MATIERE DE SERVICES DE LIVRAISON DE COLIS SELON LA ZONE URBAINE 311
TABLEAU 38- TABLEAU DE PRECONISATIONS PAR ZONES POUR LA VILLE D'ANGERS 333

Table des encadrés

ENCADRE 1- QUELQUES ELEMENTS GENERAUX SUR LA SOUS-TRAITANCE 85
ENCADRE 2- LES CINQ SCENARIOS DE LA PROSPECTIVE DE LA DEMANDE LOGISTIQUE EN MATIERE DE LIVRAISON DE COLIS A HORIZON 2025 93
ENCADRE 3- PROSPECTIVE DU JEU DES ACTEURS 106
ENCADRE 4- QUELQUES ELEMENTS DE COMPARAISON DU POIDS DES CONTRAINTES SPATIALES EN FONCTION DE LA TAILLE DES VILLES 183

Liste de références et bibliographie

A

ACSEL, 2012, *L'e-commerce transfrontière*, ACSEL, 182p.

ADEME., FNE., 2010, *Logistique urbaine : agir ensemble*, ADEME, 106p.

Afilog, 2012, *Le livre blanc de la logistique urbaine*, 25p.

Agence d'urbanisme de la région angevine, 2010a, *Portrait d'agglomération 2010 -Angers Loire Métropole*, 35p.

Agence d'urbanisme de la région angevine, 2010b, *Portrait d'Angers et de ses quartiers- chiffres clés*, 103p.

Aguiléra A., Mignot D., 2003, « Etalement urbain et mobilité », *Revue d'économie régionale et urbaine: RERU, Revue d'économie régionale et urbaine: RERU*, vol. 5, p. 815-834.

Allain R., 2004, *Morphologie urbaine: géographie, aménagement et architecture de la ville*, Paris, Armand Colin, 254p.

Allen J., Anderson S., Browne M., Jones P., 2000, *A framework for considering policies to encourage sustainable urban freight traffic and goods/service flows.* Transport Policy Group, Report 1: Approach to the project, London, 129p.

Allen J., Browne M., Cherrett T., 2012, « Investigating relationships between road freight transport, facility location, logistics management and urban form », *Journal of Transport Geography*, vol. 24, p. 45-57.

Ambrosini C., Routhier JL., 2004, « Objectives, Methods and Results of Surveys Carried out in the Field of Urban Freight Transport: An International Comparison », *Transport Reviews*, vol. 24, p. 57-77.

Anand N., van Duin R., Tavasszy L., Quak H., 2012, « City Logistics Modeling Efforts: Trends and Gaps - A Review », *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 39, p. 101-115.

Anderson S., Allen J., Browne M., 2005, « Urban logistics—how can it meet policy makers' sustainability objectives? », *Journal of Transport Geography*, vol. 13, n 1, p. 71-81.

Andriankaja D., 2012, « The location of parcel terminals: links with the locations of clients », *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 38, p. 677-686.

Angers Loire Métropole, 2004, *PDU Angers Loire Métropole - 2004-2015*.

Anselin L., 2006, « How (Not) to Lie with Spatial Statistics », *American Journal of Preventive Medicine*, vol. 30, n 2, p.S3-S6.

Anselin L., 2005, « Spatial Statistical Modeling in a GIS Environment », *GIS, Spatial Analysis, and Modeling*, Redlands, Esri Press, p. 93-111.

Antoni J-P. (ed.), 2010, *Modéliser la ville : Formes urbaines et politiques de transport*, Paris, Economica, 438p.

ARCEP., 2005, *Observatoire annuel des activités postales en* France. Année 2004, ARCEP.

ARCEP., 2006, *Observatoire annuel des activités postales en* France. Année 2005, ARCEP.

ARCEP., 2007, *Observatoire annuel des activités postales en* France. Année 2006, ARCEP.

ARCEP., 2008, *Observatoire annuel des activités postales en* France. Année 2007, ARCEP.

ARCEP., 2009, *Observatoire annuel des activités postales en* France. Année 2008, ARCEP.

ARCEP., 2010, *Observatoire annuel des activités postales en* France. Année 2009, ARCEP.

ARCEP., 2011, *Observatoire annuel des activités postales en* France. Année 2010, ARCEP.

ARCEP., 2012, *Observatoire annuel des activités postales en* France. Année 2011, ARCEP.

ARCEP., 2013, *Observatoire annuel des activités postales en* France. Année 2012, ARCEP.

Arndt W-H., 2012, « Development of urban commercial transport and challenges for the urban transportation planning», *Berlin International Conference on commercial/ goods transport in urban areas,* (Berlin, Allemagne, 6-7 février, 2012).

Artous A., Salini P., Vanel S., 2011, *Rapport COMMEATOR Messagerie & Ville Post-carbone*, PREDIT, MEDDTL, 111p.

Augereau V., Curien R., Dablanc L., 2009, « Les relais-livraison dans la logistique du e-commerce, l'émergence de deux modèles », *Cahiers Scientifiques du Transport*, vol. , n° 55, p. 63-95.

Azevedo S., Ferreira J., 2010, « Decision making for distribution centres location in CEP sector: a case study », *International Journal of Management Science and Engineering Management*, vol. 5, n°5, p. 341-352.

B

Barba C., 2011, *2020: la fin du e-commerce ... ou l'avènement du commerce connecté*, Rapport FEVAD, FEVAD, 100p.

Batty M., 2009, « Urban modelling », in *International Encyclopedia of human geography*, Oxford, Elevier, p. 51-58.

Beaujeu-Garnier J., 2006, *Géographie urbaine*, 4e édition. Paris, Armand Colin, 349p.

Beji M., 2013, *Etude typologique des sous-ensembles des aires urbaines et des solutions logistiques afin de modéliser un outil d'aide a la décision pour la distribution de colis*, Rapport de Stage Mastère Spécialisé MISL, 53p.

Bernabé A. et al., 2013,« Classification automatiques des tissus urbains par la méthode des nuées dynamiques », 31e Rencontres Universitaires de l'AUGV, Cachan, 29-31 mai 2013.

BESTUFS, 2007, *BESTUFS. Good practice. Guide on Urban Freight Transport*, 84p.

Beyer A., 1999, « Dynamique territoriale des systèmes coopératifs dans le transport. Le cas des réseaux français de messagerie », *Les Cahiers Scientifiques du Transport*, vol. 36, p. 113-135.

Beyer, A., 1999, *Géographie des réseaux de transport. Morphologies et dynamiques territoriales des services de messagerie*, Thèse de doctorat, Université Paris XII-Val de Marne, 604p.

Bonnafous A., Gonzalez-Feliu J., Routhier J-L., 2013,« An alternative UGM paradigm to O-D matrices: the Freturb Model », *WCTR 2013 Selecteed Proceedings*,20p.

Boudouin D., 2006, *Guide méthodologique: Les Espaces logistiques urbains*, Paris, La Documentation Française.

Boudouin D., 2011, « Les Espaces logistiques urbain: une réponse aux problèmes d'encombrements des villes », *Ville, Rail et transports, n° 515*, p. 87-91.

Boudouin D., Morel C., 2002, *Logistique urbaine; l'optimisation de la circulation des biens et services en ville*, Paris, La Documentation Française, 134p.

Bracchi E., Durand B., 2014, « Dans le domaine de la logistique urbaine, la réussite des CDU et ELP ne tiendrait-elle pas à des facteurs culturels? Retour d'expériences menées en France et en Italie », *RIRL 2014, The 10th International Conference on Logistics and SCM Research 20-21 mai*, (Marseille, France, mai 2014).

Branche F., 2006, « Transport de messagerie », *L'entreprise industrielle, Techniques de l'Ingénieur,* 16p.

Browne M., Allen J., Attlassy M., 2007, « Comparing freight transport strategies and measures in London and Paris », *International Journal of Logistics Research and Applications*, vol. 10, p. 205-219.

C

Capo C., Bonet D., Chanut O., 2010, « Distribution et logistique urbaines : les nouvelles voies de la proximité » , RIRL 2010, *The 8th International Conference on Logistics and SCM Research*, (Bordeaux, France, 2010).

Centre d'analyse stratégique, 2012, *Pour un renouveau de la logistique urbaine*, La Note d'Analyse, n°274, 12p.

CERTU, 2013a, *Aires de livraison: planifier, aménager et gérer l'accueil des véhicules*, Lyon, Editions du Certu, collection Essentiel, 12p.

CERTU, 2013b, *Transport de marchandises en ville: quels enjeux pour les collectivités*, Editions du Certu, Collection Essentiel, 12p.

CERTU, 2012, *Le Plan de Déplacements Urbains Pour une intégration des politiques de mobilité*, Lyon, Editions du Certu, 8p.

CERTU, 2009, *Livraisons en centre-ville. Les pratiques réglementaires de 50 villes passées au crible*, Lyon, Editions du Certu, 27p.

CERTU, 2007, *Dix ans d'expérimentations en matière de livraisons en ville Premier bilan critique*, Les Rapports d'Etude, 78p.

CERTU, 2001, *Plans de Déplacements Urbains et Marchandises en ville*, Lyon, Editions du Certu, 32 p.

Cherrett T., et al., 2012, « Understanding urban freight activity – key issues for freight planning », *Journal of Transport Geography*, vol. 24, p. 22-32.

Choay F., Merlin P., 2009, *Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement*, Quadrige, Paris, Presses universitaires de France, 843 p.

Comi A., Delle Site P., Filippi F., Nuzzolo A., 2012, « Urban Freight Transport Demand Modelling: a State of the Art », *European Transport/Trasporti Europei*, vol. 51, n 7, p. 1-17.

Commission européenne, 2012, *Un marché intégré de la livraison de colis pour soutenir la croissance du commerce électronique dans l'UE.*, Green Paper, 29p.

Conférence européenne des ministres des transports, 1996, *La messagerie express: rapport de la Cent unième Table ronde d'économie des transports, Paris 16-17 novembre 1995*, 123p.

de Coninck, F., 2010, « L'achat en ligne, un nouveau rapport à l'espace de la consommation », *Sociologies pratiques*, vol. 1, n°20, p. 51‑62.

de Coninck F., Febvre S., 2007, *Rapport La livraison de colis aux particuliers, à la lumière de l'évolution des modes de vie urbains*, Paris, La Poste, 86p.

Crane R., 2000, « The Influence of Urban Form on Travel: An Interpretive Review », *Journal of Planning Literature*, vol. 15, n 1, p. 3-23.

Crainic T.D., Ricciardi N., Storchi G., 2004, « Advanced freight transportation systems for congested urban areas », *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, vol. 12, n° 2, p. 119-137.

Crew M., Brennan T., 2014, *The Role of the Postal and Delivery Sector in a Digital Age*, Edward Elgar Publishing, 355p.

D

Dablanc, L., 2012, «Third Focus: Urban freight transport. Chapter 9.7», in Jaffeux C., Wieser P., Perret J-L. (ed), 2012, *Essentials of Logistics and Management, Third Edition*, Lausanne, EPFL Press, p. 238- 242

Dablanc L., 2011, « City distribution, a key element of the urban economy: guidelines for practitioners », in Macharis C., Melo S. (ed.), *City distribution and urban freight transport: multiples perspectives*, Northampton, Edward Elgar Publishing, p. 13-36.

Dablanc L. (ed.), 2011, *SUGAR City logistics best practices: a handbook for authorities*, SUGAR, 272p.

Dablanc L., Rakotonarivo D., 2010,« The impacts of logistics sprawl: How does the location of parcel transport terminals affect the energy efficiency of goods' movements in Paris and what can we do about it? », *6th International Conference on City Logistics*, Puerto Vallarta, Mexico, p. 251-264.

Dablanc L., 2009, *Freight transport for development toolkit: Urban Freight*, The World Bank, 51 p. Disponible sur <http://siteresources.worldbank.org/INTTRANSPORT/Resources/336291-1239112757744/5997693-1266940498535/urban.pdf >

Dablanc L., 2009, "Le territoire urbain des konbini et des takkyubin au Japon", *Flux*, n°78, p 68-70.

Dablanc L., 1998, *Le transport des marchandises en ville: entre police et service*, Rueil Malmaison, Editions Liaisons, 182p.

Dablanc L., 1998, «Le transport des marchandises en ville : entre police et service », *Flux,* n°34, p 44-53.

Damette F., Scheibling J., 2011, *Le territoire français: permanences et mutations*, 3e édition, Paris, Hachette supérieur, 256p.

Delaître L., 2008, *Méthodologie pour optimiser le transport de marchandises en ville*, Thèse de doctorat, Ecole Nationale supérieure des Mines de Paris, 278p.

Délégation à la prospective du Sénat, 2012, *Commerce électronique: l'irrésistible expansion*, Rapport d'information du Sénat, n° 272. Disponible sur <http://www.senat.fr/rap/r11-272/r11-272.html>

Delpirou A., Dubucs H., Steck J-F., 2010, *La France en villes*, Paris, Bréal, 181p.

Deutsche Post, 2011, *Delivering Tomorrow. Logistics 2050. A Scenario Study*, 184p.

Deutsche Post, 2009, *Delivering Tomorrow. Customer needs in 2020 and Beyond. A global Delphi study*, 157p.

DHL, 2008,. CEP definition. disponible sur < http://www.dhl-discoverlogistics.com/cms/en/course/services/cep/cep_definition.jsp >

Diziain D., 2013, « Adressing the urban freight issue in France », in *Urban Freight for Livable cities*, Göteborg, The Volvo Research and Educational Foundations, p. 80‑88.

Diziain D., Gardrat M., Routhier J-L., 2013, « Far from the Capitals: what are the relevant city logistics public policies? », *13th World Conference on Transport Research, July 15-18, 2013*, (Rio de Janeiro, Brazil, July 2013)

Dornier P-P, Fender M., 2007, *La logistique globale et le supply chain management*, 2e édition, Paris, Eyrolles Editions d'Organisation, 501p.

DRAST, LET, 2000, *Diagnostic du transport de marchandises dans une agglomération*, Programme national marchandises en ville, Paris, MELT, 92p.

DRIEA, 2012, Document d'Orientations Stratégiques pour le Fret , 92p.

Ducret R., 2014, « Etat des lieux de la gouvernance et des politiques locales en matière de logistique urbaine dans les villes françaises», *Logistique et Management* (à paraître)

Ducret R., 2014, « Using Urban Modelling and Geographical Analyses to Tackle Emergent Urban Logistics Issues: Developing a Decision-making Tool for Urban Goods Distribution», in B. Murgante et al. (ed.) *ICCSA 2014, Part IV, LNCS 8582*, Switzerland, Springer International Publishing, p. 153--168.

Ducret R., 2014, « Parcel deliveries and urban logistics: Changes and challenges in the courier express and parcel sector in Europe – the French case», *Research in Transportation Business & Management,* vol. 11, p. 15–22

Ducret R., 2013, «Parcel deliveries and urban logistics: Changes and challenges in the parcel delivery sector in Europe – the French case », *METRANS International Urban Freight Conference, October 8-10*, (Los Angeles, USA, October 2013)

Ducret R., Delaître L., 2013, « Parcel delivery and urban logistics- changes in urban courier, express and parcel services: the French case», *13th World Conference on Transport Research, July 15-18, 2013*, (Rio de Janeiro, Brazil, July 2013)

Ducret R., Durand B., 2012, « e-Commerce et logistique urbaine : la consigne automatique, une alternative d'avenir ? », RIRL 2012, *The 9th International Conference on Logistics and SCM Research 15-17 août*, (Montréal, Canada, août 2012).

Dumolard P., 2011, *Données géographiques: Analyse statistique multivariée*, Paris, Lavoisier, 208p.

Dupeyron M., 2000, « La messagerie, une activité en mutation », *Notes de synthèse du SES*, 8p.

Durand B., 2010, « E-commerce et logistique urbaine : quand le développement durable s'en mêle... », *Revue française de gestion industrielle*, vol. 29, n 2, p. 7‑26.

Durand B., Gonzales-Féliu J., Henriot F., 2010, « La logistique urbaine, facteur clé de développement du B to C », RIRL 2010, *The 8th International Conference on Logistics and SCM Research*, (Bordeaux, France, 2010).

Durrande Moreau A., Erhel D, 2008, « La messagerie, une approche systémique pour appréhender les réseaux de transport de colis », *Les Cahiers Scientifiques du Transport*, n 53, p. 91‑122.

Dyer J., 2010, « Understanding growth opportunities in the B2C cross border market », IEA Workshop- International Post Cooperation, 28p.

E

Esser K., Kurte J., 2005,« B2C e-commerce: impact on transport in urban areas », in Taniguchi E., Thompson RG., (ed), *Recent Advances in City Logistics: Proceedings of the 4th International Conference on City Logistics (Langkawi, Malaysia, 12-14 july, 2005)*, Elsevier, p. 437‑448.

Ewing, R., Cervero, R., 2001, « Travel and the built environment: A synthesis. », *Transportation research record: Journal of the transportation research board, Washington,* vol. 1780, p. 87–113.

F

FEVAD, 2014, Rapport d'Activité 2013/2014, 36 p.

FEVAD, 2014, Les chiffres clés vente à distance e-commerce, Edition 2014.

FEVAD, 2013, Les chiffres clés vente à distance e-commerce, Edition 2013.

FEVAD, 2012, Les chiffres clés vente à distance e-commerce, Edition 2012.

FEVAD, 2011, Les chiffres clés vente à distance e-commerce, Edition 2011.

FEVAD, La Poste, Reed Cci, Credoc, 2010, Etude Le profil des acheteurs à distance et en ligne, 62p.

FEVAD, 2010, Les chiffres clés vente à distance e-commerce, Edition 2010.

FEVAD, 2009, Les chiffres clés vente à distance e-commerce, Edition 2009.

FEVAD, La Poste, Reed Cci, Credoc, 2008, Etude Le profil des acheteurs à distance et en ligne, 43p.

FEVAD, 2008, Les chiffres clés vente à distance e-commerce, Edition 2008.

FEVAD, La Poste, Reed Cci, Credoc, 2006, Synthèse Acheteurs à distance et cyber-acheteurs, 6p.

Frémont A., 2012, « Quel rôle pour le fleuve dans le Grand Paris des marchandises ? », *L'Espace géographique*, vol. 41, n°3, p. 236‑251.

FTI Consulting, 2011, *Intra-Community cross-border parcel delivery. A study for the European Commission*, 309p.

G

GART, 2009, *Plans de déplacements urbains : panorama 2009 - Résultat d'enquête et perspectives,* 120p.

Gasnier A., 2007, « Les temps de mobilité des consommateurs au cœur des nouvelles logiques d'implantation de l'offre commerciale », *Espace Populations Sociétés*, vol. 2-3, p. 243‑254.

Gevaers R., Van de Voorde E., Vanelslander T., 2011, « Characteristics and typology of last-mile logistics from an innovation perspective in an urban context », in Macharis C., Melo S. (ed.), *City distribution and urban freight transport: multiples perspectives*, Northampton, Edward Elgar Publishing, p. 56‑71.

Giuliano G., O'Brien T., Dablanc L., Holliday K., 2013, NCFRP Project 36(05) *Synthesis of Freight Research in Urban Transportation Planning*, Washington D.C., National Cooperative Freight Research Program. Disponible sur <http://www.trb.org/Publications/Blurbs/168987.aspx>

Godet M., 1997, *Manuel de prospective stratégique : Tome 2, L'Art et la méthode*, 3e édition. Paris, Dunod, 359p.

Gonzales-Feliu J., Battaia G, 2014, « Modéliser le transport de marchandises en ville comme un système: passé, présent et futur », Colloque sur la Logistique urbaine. Dialogue entre collectivités territoriales et chercheurs, Mines ParisTech (Paris, France, 10 septembre 2014)

Gonzalez-Feliu J., et al., 2012, « A simulation framework for evaluating the impacts of urban goods transport in terms of road occupancy », *Journal of Computational Science*, vol. 3, n°4, p. 206‑2015.

Gonzales-Feliu J., Routhier J-L., 2012, « Modeling Urban Goods Movement: How to be Oriented with so Many Approaches? », *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 39, p. 89‑100.

Gonzalez-Feliu J., Ambrosini C., Routhier JL., 2012, « New trends on urban goods movement: modelling and simulation of e-commerce distribution », *European Transport/Transporti Europei*, n 50, p. 23.

Gonzales-Feliu J., Toilier F., Routhier JL., 2010, « End consumer movement generation in French medium urban areas », *Procedia Social and Behavioral Science*, vol. 2, n° 3, p. 6189‑6204.

Gonzalez-Feliu J., Toilier F., Henriot F., 2010, « Urbanisme commercial et approvisionnement des ménages ; impacts sur la mobilité de quatre scénarios extrêmes », Séminaire du LET, (Lyon, 2010), 27p.

Gozé-Bardin I., 2009, « Les défis de la logistique de distribution à l'horizon 2035 », *Management & Avenir*, vol. 24, p. 217.

Grand L., 1999, *La sous-traitance en transport routier de marchandises: causes, formes, effets*, Paris, CELSE, 142p.

Gratadour JR., 2001, « Logistique du commerce électronique », *Réseaux*, n 106, p. 137‑147.

Groupe La Poste, 2014, *La Poste 2020: Conquérir l'avenir*, Plan stratégique.

Gruber J., Kihm A., Lenz B., 2013, « Technical potential and user requirements for the implementation of electric cargo bikes in courier logistics services », *13th World Conference on Transport Research*, (Rio de Janeiro, Brazil, July 15-18)

Guggemos F., Vidalenc J., 2013, « Une photographie du marché du travail en 2012 », *Insee Première*, n°1466, p. 1‑4.

H

Hall P., Hesse M., 2012, « Reconciling cities and flows in geography and regional studies », in Hall P., Hesse M. (ed.), *Cities, regions and flows*, Routledge studies in human geography, New York, Routledge, p. 3‑20.

Hertzog A., Sierra A., 2010, « Penser la ville et l'urbain, les paradoxes de la géographie française », *EchoGéo*, n°12., 4p

Hesse M., 2010, « Cities, material flows and the geography of spatial interaction: Urban places in the system of chains », *Global Networks*, vol. 10, n 1, p. 75‑91.

Hesse M., 2008, *The city as a terminal : the urban context of logistics and freight transport*, Aldershot, Ashgate Publishing Limited, 205p.

Hesse M., Rodrigue JP., 2004, « Introduction: dossier on freight transport and logistics », *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, vol. 95, n°2, p. 133‑134.

Hesse M., 2002, « Shipping news: the implications of electronic commerce for logistics and freight transport », *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 36, n°3, p. 211‑240.

Holguin-Veras, J., Thorson, E., Zorilla, J.C., 2010, « Commercial Vehicle Empty Trip Models With Variable Zero Order Empty Trip Probabilities », *Networks and Spatial Economics*, vol. 10, n°2, p. 241‑259.

I

IFOP, Generix Group, 2013, « Les français et le juste aux prix des frais de livraison », 55p.

IFOP, Generix Group, 2012, « Les français et la livraison des achats sur Internet », 95p.

INRETS, LET, 2010, *Les apports de l'enquête ECHO pour la problématique des marchandises en ville (ECHO/TMV)*, 42p.

Insee, 2011a, « Le découpage en unités urbaines de 2010 », *Insee Première*, n° 1364, 4p.

Insee, 2011b, « L'intérêt du carroyage pour l'analyse infra-urbaine », *INSEE Magazine*, n 60, p. 1.

Insee, 2011c, « Nouvelles aires urbaines. En Midi-Pyrénées, l'influence des villes se renforce et s'étend », n°138, 6p.

Insee, 2011d, « Le zonage en aires urbaines 2010: en Pays de la Loire, les villes tissent leur toile toujours plus loin », *Etudes*, n° 98, 6p.

Insee, 2011e, «Le nouveau zonage en aires urbaines de 2010 », *Insee Première,* n°1374, 4p.

ITA Consulting, WIK Consult, 2009, « The Evolution of the European Postal Market since 1997, Study for the European Commission, DG Internal Market and Services », 173p.

J

Jaffeux C., Wieser P., Perret J-L. (ed), 2012, *Essentials of Logistics and Management, Third Edition*, Lausanne, EPFL Press, 590p.

Jain Anil K., 2010, « Data clustering: 50 years beyond K-means », *Pattern Recognition Letters*, vol. 31, n°8, p. 651‑666.

de Jouvenel H., 1999, « La démarche prospective. Un bref guide méthodologique », *Futuribles*, n 247, p. 47‑68.

K

Kessous E., 2001, « Le commerce électronique et la continuité de la chaîne logistique », *Réseaux*, n°106, p. 105‑133.

Ko C-S., Min H., Ko H-J., 2007, « Determination of cutoff time for express courier services: a genetic algorithm approach », *International Transactions in Operational Research*, vol. 14, n 2, p. 159‑177.

Kunkel M., et al., 2010, « Open Service-Oriented Computing for Logistics: A Case in Courier, Express and Parcel Networks », in Dan A., Gittler F., Toumani F. (eds) *Service-Oriented Computing. ICSOC/ServiceWave 2009 Workshops*, Lecture Notes in Computer Science, Volume 6275 ,Berlin, Springer, p. 134‑144.

L

Latour P., 2012, « Le carroyage et la grille. Moyens d'analyse spatiale quantitative», Journées de méthodologie statistique, 22p.

Le Néchet F., 2010, *Approche multiscalaire des liens entre mobilité quotidienne, morphologie et soutenabilité des métropoles européennes. Cas de Paris et de la région Rhin-Ruhr*, Thèse de doctorat, Université Paris Est, 496p.

LET, 2005, *Rapport final Vers un modèle global de la simulation de la logistique urbaine : FRETURB, version 2*, 186p.

Lindholm, M., 2010, « A sustainable perspective on urban freight transport: factors affecting local authorities in the planning procedures », *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 2, Issue 3, p. 6205‑6216.

Lindholm M., 2013a, « Enabling sustainable development of urban freight from local authority perspective », *13th World Conference on Transport Research*, (Rio de Janeiro, Brazil, July 15-18)

Lindholm M., 2012, « How Local Authority Decision Makers Address Freight Transport in the Urban Area », *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 39, p. 134‑145.

Lindholm M., 2013b, « Urban freight transport from a local authority perspective – a literature review », *European Transport/Trasporti Europei*, vol. 54. Disponible sur < http://www.openstarts.units.it/dspace/handle/10077/8869>

Linstone H-A., Turoff M., 2011, « Delphi: A brief look backward and forward », *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 78, n 9, p. 1712‑1719.

Lipatz J-L., 2013, « L'analyse spatiale a-t-elle encore besoin de maillages géographiques? », Rencontres SIG 2013, ENSG, (Paris, France, juin 2013)

Liu C., Shen Q., 2011, « An empirical analysis of the influence of urban form on household travel and energy consumption », *Computers, Environment and Urban Systems*, vol. 35, n°5, p. 347‑357.

M

Macário R., 2013,« Modeling for public policies inducement of urban freight business development », in Ben Akiva M., Meersman H., Van de Voorde E., (eds) *Freight Transport Modelling*, Emerald Group Publishing, p. 405‑432.

Macário R., 2012, «Innovation policy as a driver for the development of urban logistics», *TransportNET Seminar Antwerp* (Anvers, Belgique, 4 mai 2012).

Macário R., Rodrigues M., Gama A., 2011, *Transferability of urban logistics concepts and practices from a worldwide perspective.* TURBLOG, Deliverable 2: Business Concepts and models for urban logistics, 92p.

Macário R., Galelo A., Martins P.M., 2008, « Business models in urban logistics », *Ingenería & Desarollo*, n°24, p. 77‑96.

Macharis C., Melo S., 2011, « Introduction- city distribution: challenges for cities and researchers », in Macharis C., Melo S. (ed.), *City distribution and urban freight transport: multiples perspectives*, Northampton, Edward Elgar Publishing, p. 1‑9.

Macharis C., Milan L., Verlinde S., 2013, « A stakeholder based evaluation framework for city distribution », *Selected Proceedings of the 13th WCTR*, *13th World Conference on Transport Research, July 15-18, 2013*, (Rio de Janeiro, Brazil, July 2013)

Maes J., Vanelslander T., 2012, « The Use of Bicycle Messengers in the Logistics Chain, Concepts Further Revised », *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 39, p. 409‑423.

Marcucci E., Gatta V., 2014, « Behavioral Modeling of Urban Freight Transport », in Gonzalez Feliu J, Semet F., Routhier J-L., (ed), *Sustainable Urban Logistics: Concepts, Methods and Information Systems*, Springer Berlin Heidelberg, p. 227‑245.

Mathian H., Sanders L., 2006, « Les méthodes de classification en géographie », Ecole d'été «Satistiques, Cartographies et Analyse spatiale », Yaoundé 2006.

Maucorps I., 2014, *Elaboration d'un outil d'aide à la décision pour la distribution de colis*, Rapport de stage de fin d'étude du Cycle Ingénieur civil Mines ParisTech, 72p.

Mazzulla G. Fociniti C., 2012, « Spatial association techniques for analysing trip distribution in an urban area », *European Transport Research Review*, vol. 4, n°4, p. 217‑233.

Melo S; Costa A., 2011, « Definition of a set of indicators to evaluate the performance of urban goods distribuion initiatives », in Macharis C., Melo S. (ed.), *City distribution and urban freight transport: multiples perspectives*, Northampton, Edward Elgar Publishing, p. 120‑147.

Menge J., Hebes P., 2011, « Optimization of urban deliveries : evaluating a courier, express and parcel services pilot project in Berlin », in Macharis C., Melo S. (ed.), *City distribution and urban freight transport: multiples perspectives*, Northampton, Edward Elgar Publishing, p. 201‑216.

Miyatake K., Nemoto T., 2013, « Efficient network design of a parcel delivery service », *13th World Conference on Transport Research, July 15-18, 2013*, (Rio de Janeiro, Brazil, July 2013)

Moati P., 2011, *La nouvelle révolution commerciale*, Paris, Odile Jacob, 315p.

Moati P., 2009, « La vente à distance dans la nouvelle révolution commerciale », *Cahiers de recherche du Credoc*, vol. , n°261, 124p.

Moati P., Jauneau P., Lourdel V., 2010, « Quel commerce pour demain? La vision prospective des acteurs du secteur. », *Cahier de recherche du Credoc*, n 271, 149p.

Moine A., 2006, « Le territoire comme un système complexe: un concept opératoire pour l'aménagement et la géographie », *L'Espace géographique*, vol. 35, n 2, p. 115‑132.

Morana J., Gonzales Feliu J., Semet F., 2014, « Urban Consolidation and Logistics Pooling », in Gonzalez Feliu J, Semet F., Routhier J-L., (ed), *Sustainable Urban Logistics: Concepts, Methods and Information Systems*, Springer Berlin Heidelberg, p. 187‑210.

Morganti E., Dablanc L., Fortin F., Gouvernal E., 2013, « Final deliveries for online shopping: French operators' strategies according to the customers and the area they live in. », *METRANS International Urban Freight Conference, October 8-10*, (Los Angeles, USA, October 2013)

Muñuzuri J., et al., 2010, « Modelling peak-hour urban freight movements with limited data availability », *Computers & Industrial Engineering*, vol. 59, n° 1, p. 34-44.

N

Nivot M-L, Ledu E., 2005, *Les marchés de la messagerie et de l'express en Europe*, Paris, Eurostaf, 292p.

Nonaka I., Takeuchi H, 1997, *La connaissance créatrice: La dynamique de l'entreprise apprenante*, De Boeck Supérieur, 320p.

Nuzzolo A., Comi A., 2014, « Direct effects of city logistics measures and urban freight demand models », in Gonzalez Feliu J, Semet F., Routhier J-L., (ed), *Sustainable Urban Logistics: Concepts, Methods and Information Systems*, Springer Berlin Heidelberg, p. 211-226.

Nuzzolo, A., Comi, A., 2013, « Shopping Attitudes and Urban Freight Distribution: the effects of demographic changes. », *METRANS International Urban Freight Conference, October 8-10*, (Los Angeles, USA, October 2013)

O

Observatoire social régional des Transports des Pays de la Loire, 2008, *Etude Conditions économiques et sociales du transport léger de marchandises en Pays de la Loire,* Vol. 1, 84p.

Observatoire social régional des Transports des Pays de la Loire, 2009, *Etude Conditions économiques et sociales du transport léger de marchandises en Pays de la Loire*, Vol. 2, 41p.

OCDE, 2003, *Delivering the goods: 21st century challenges to urban goods transport*, Paris, Editions de l'OCDE, 161p.

Ogden K-W., 1992, *Urban goods movement: a guide to policy and planning*, Brookfield, Ashgate Publishing Company, 397p.

P

Paché G., 2002, « La logistique de distribution du commerce électronique : des défis économiques, managériaux et écologiques à l'horizon », *Gestion*, vol. 27, n°5, p. 39-45.

Patier D., Routhier J-L., 2009, « La logistique urbaine, acquis et perspectives. Introduction au dossier. », *Les Cahiers Scientifiques du Transport*, vol. 55, p. 5‑10.

Patier D., Alligier L., Bossin P., Perdrix A., 2002, *Les conséquences du développement de nouvelles formes de commerce sur la logistique urbaine*, Rapport final au Ministère de l'Equipement, 73p.

Patier-Marque D., 2002, *La logistique dans la ville*, Paris, CELSE, 167p.

Pimor Y., Fender M., 2008, *La logistique : production, distribution, soutien*, Paris, Editions Dunod, Usine Nouvelle, 749p.

PIPAME, 2009a, *Rapport « Le Commerce du futur »,* 84p.

PIPAME, 2009b, *Rapport « Logistique et distribution urbaine »,* 68p.

Poirel C., Bonet Fernandez D., 2008, « La stratégie de distribution multiple. A la recherche de synergies entre canal physique et canal virtuel », *Revue française de gestion*, vol. 2, n 182, p. 155‑170.

Poncin I., 2008, « Le comportement multicanal du consommateur est-il une simple évolution ou constitue-t-il une véritable révolution ? », *Reflets et Perspectives*, vol. 2, n°XLVII, p. 43‑51.

Pouyanne G., 2005, « L'interaction entre usage du sol et comportements de mobilité », *Revue d'Economie régionale et urbaine*, n 5, p. 724‑746.

Pumain D., Paquot T., Kleinschmager R., 2006, *Dicitionnaire La Ville et l'Urbain*, Paris, Economica, 320p.

Pumain D., Saint-Julien T., 2010, *Analyse spatiale. Les localisations.*, 2e édition. Paris, Armand Colin, 189p.

Punakivi M., Yrjölä H., Holmström J., 2001, « Solving the last mile issue: reception box or delivery box? », *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, vol. 31, n°6, p. 427‑439.

Putman S-H., 1975, « Urban land use and transportation models: A state-of-the-art summary », *Transportation Research*, vol. 9, n 2–3, p. 187‑202.

R

Raia A., 2005, *La sous-traitance dans le transport de marchandises en ville: acteurs, déterminants, spécificités selon les villes*, Mémoire DEA, Université Paris 12-IUP-ENPC.

Rallet A., 2001, « Commerce électronique et localisation urbaine des activités commerciales », *Revue économique*, n 52, p. 267‑288.

Rallet A., 2005, « La mobilité urbaine comme facteur structurant du commerce électronique », in Moati P., *Nouvelles technologies et modes de vie. Aliénation ou hypermodernité?*, Petite bibliothèque du Crédoc, Paris, Editions de l'Aube, p. 211‑229.

Région Ile de France, 2011, « Publication des Actes des Assises régionales du Fret et de la Logistique », Disponible sur < http://www.ceis.eu/fr/affaires-publiques-et-communication/actu/publication-des-actes-des-assises-regionales-du-fret-et-de >

Ripert C., Browne M., 2009, « La démarche exemplaire de Paris pour le transport de marchandises en ville », *Les Cahiers Scientifiques du Transport*, n° 55, p.39-62

Robert-Bobée I., 2006, « Projections de population pour la France métropolitaine à l'horizon 2050 », *Insee Première*, n°1089, 4p.

Rodrigue J.P., Dablanc L., 2013, « The geography of urban freight: a city logistics topology », *METRANS International Urban Freight Conference, October 8-10*, (Los Angeles, USA, October 2013)

Rodrigue J.P., Comtois C., Slack B., 2006, *The Geography of Transport Systems*, London, Routledge, 284p.

Rodrigue J.P., 2006, « Transport geography should follow the freight », *Journal of Transport Geography*, n° 14, p. 386 388.

Romano Alho A., Abreu e Silva (de) J., 2014, « Analysis of the relation between land-use / urban freight operations and the need for dedicated infrastructure /enforcement – application to the city of lisbon. », *Research in Transportation Business and Management*, vol. 11, p. 85‑97.

Rotem-Mindali O., Salomon I., 2007, « The impacts of E-retail on the choice of shopping trips and delivery: Some preliminary findings », *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, vol. 41, n°2, p. 176‑189.

Routhier JL., Gonzales-Feliu J., 2013,« Transport de marchandises et formes urbaines. Vingt ans de recherche et d'expérimentations », in Brun G., (dir), *Ville et mobilité. Nouveaux regards*, Collection « Méthodes et approches », Paris, Economica, p. 57‑81.

Routhier JL., Toilier F., 2010, « Freturb: simuler la logistique urbaine », in Antoni J-P. (ed.), *Modéliser la ville : Formes urbaines et politiques de transport*, *Méthodes et Approches,* Paris, Economica, p. 246-283

Routhier JL., Dufour JG., Patier D., 2006, « Du transport de marchandises en ville à la logistique urbaine », *L'entreprise industrielle*, 16 p.

Routhier JL., 2002, « Du transport de marchandises en ville à la logistique urbaine. », *DRAST, 201 plus*, n°59, 67p.

Roustan M., Lehuede F., Hebel P., 2005, « Qu'est-ce qu'Internet a changé aux modes d'achat des français? », *Cahier de recherche du Credoc*, n°213, 213 p.

Russo F., Comi A., 2012, « City Characteristics and Urban Goods Movements: A Way to Environmental Transportation System in a Sustainable City », *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 39, p. 61‑73.

Russo F., Comi A., 2010, « A classification of city logistics measures and connected impacts », *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 2, n 3, p. 6355‑6365.

Russo F., Comi A., 2004, « A modelling system to link end-consumers and distribution logistics », *European Transport/Transporti Europei*, n°28, p. 6‑19.

S

Savy M., Tenfiche S., 2014, « The unknown part of the transport system : the light duty vehicle », working paper.

Savy M., 2014, « City logistics: a public/private comprehensive approach », *8th bi-annual Postal Economics conference on E-Commerce, Digital Economy and Delivery Services* (Toulouse, France, avril 2014)

Savy M., Burnham J., 2013, *Freight Transport and the Modern Economy*, London, Routledge, 376p.

Savy M., 2008, *«La messagerie»,* in Cabinet Samarcande, *Esquisse de schéma d'orientation logistique autour de l'aéroport Roissy-Charles de Gaulle, étude pour l'Établissement public d'aménagement de la Plaine de France.*

Savy M., 2006a, *Le transport de marchandises*, Paris, Eyrolles Editions d'Organisation, 372p.

Savy M. (dir), 2006b, *Logistique et territoire*. Paris, La Documentation française, 63p.

Scheibling J., 1998, *Qu'est-ce que la Géographie ?*, Paris, Hachette, 199 p.

Smits F., 2007, *Géographie de la France*, Paris, Hatier, 248p.

Stathopoulos A., Valeri E., Marcucci E., 2012, « Stakeholder reactions to urban freight policy innovation », *Journal of Transport Geography*, vol. 22, p. 34‑45.

Stead D., Marshall S., 2001, « The relationships between urban form and travel patterns: an international review and evaluation », *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, vol. 1, n°2, p. 113‑141.

T

Taaffe, E. J., Gauthier, H.L., and O'Kelly, M.E., 1996, *Geography of Transportation*, 2e édition, Prentice Hall, 434p.

Taniguchi E., Kakimoto Y., 2003, « Effects of e-commerce on urban distribution and the environment », *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, vol. 5, p. 2355‑2366.

Taniguchi E., Thompson R. (ed.), 2013, *City Logistics VIII: Proceedings of the 8th International Conference on City Logistics (Bali, Indonesia, 17 june- 19 july, 2013)*,

Taniguchi E., Thompson R. (ed.), 2011, *City Logistics VII: Proceedings of the 7th International Conference on City Logistics (Mallorca, Spain, 7june- 9 june, 2011)*,

Taniguchi E., Thompson, R.G., Yamada, T., Van Duin, R., 2001, *City logistics: network modeling and intelligent transportation systems*, Oxford, Pergamon, 252p.

Taylor M., Hallsworth A., 2000, « Power relations and market transformation in the transport sector: the example of the courier services industry », *Journal of Transport Geography*, vol. 8, n 4, p. 237‑247.

Tozzi M., Corazza M.V., Musso A., 2013, « Urban goods movements in a sensitive context: the case of Parma », *13th World Conference on Transport Research, July 15-18, 2013*, (Rio de Janeiro, Brazil, July 2013)

V

Visser J., Hassall K., 2005, "The future of city logistics: estimating the feasibility of home delivery in urban areas", *in* Taniguchi E., Thompson RG., (dir), *Recent advances in city logistics: proceedings of the 4th International Conference on City Logistics* (Langkawi, Malaysia, 12-14 July, 2005), Elsevier, p. 147-162.

Visser E.J., Lanzendorf M., 2004, « Mobility and accessibility effects of B2C e-commerce: a literature review », *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, vol. 95, n 2, p. 189‑205.

Wegener M., 2004, « Overview of land use transport models », in Henshe D-A., Button K., (Ed.). *Transport Geography and Spatial Systems*, Handbook in Transport, Kidlington, Pergamon, p. 127‑146.

W

Weltevreden J.W.J., Rotem-Mindali O., 2009, « Mobility effects of B2C and C2C e-commerce in the Netherlands: a quantitative assessment », *Journal of Transport Geography*, vol. 17, n 2, p. 83‑92.

Wieser P., 2013, « Un défi durable: la logistique urbaine », *GS1 Network*, vol. 3, p. 56.

Winkenbach M., 2014, *Quantitative models for optimization and simulation in urban logistics,* Doctoral Thesis Viva Voice, WHU- Otto Beisheim Shool of Management, Vallendar, Germany, 16p.

WIK-Consult., 2014, *Design and development of initiatives to support the growth of e-commerce via better functioning parcel delivery systems in Europe. A study for the European Commission*, 301p.

Woudsma C., 2001, « Understanding the Movement of Goods, Not People: Issues, Evidence and Potential », *Urban Studies*, vol. 38, n 13, p. 2439-2455.

Y

Yannis G., Golias J., Antoniou C., 2006, « Effects of Urban Delivery Restrictions on Traffic Movements », *Transportation Planning and Technology*, vol. 29, n° 4, p. 295-311.

ARTICLES DE PRESSE

Hawkes S., 2013, « Amazon regional depots deliver blow to embattled high street », *The Telegraph*.

« Same-day delivery only ever « niche » part of US e-commerce, survey claims », 2013, *Post and Parcel*. Disponible sur < http://postandparcel.info/54259/news/it/same-day-delivery-only-ever-niche-part-of-us-e-commerce-survey-claims/ > [Consulté le : 6 juin 2014]

Interview de Stéphane Langetelois, Directeur Général Délégué Production & Commercial d'ADS (Groupe Rakuten), *Supply Chain Magazine,* avril 2014.

Entretien avec Eric Paumier. *Supply chain Magazine, 2014.* Disponible sur < http://www.wk-transport-logistique.fr/actualites/detail/75919/eric-paumier-president-de-colis-prive-l-arrivee-d-amazon-dans-notre-capital-a-un-effet-booster.html#&panel1-1> [Consulté le : 16 mai 2014]

« eBay steps up local delivery strategy with Shutl acquisition », 2013, *Post and Parcel*. Disponible sur < http://postandparcel.info/58617/news/companies/ebay-steps-up-local-delivery-strategy-with-shutl-acquisition/> [Consulté le : 6 juin 2014].

« Les réseaux de messagerie face au e-commerce : l'heure des choix », 2011, *Logistique magazine*, n°264, p60-64.

« Dossier Messagerie-express : innovations en zone urbaine », 2011, *Transports Internationaux et Logistique*, n° 84, p 8-9

« Dossier e-commerce », 2011, *Logistiques Magazine*, n°259, p.44-65

« E-commerce : la logistique fait la différence », 2011, *Logistiques Magazine*, n°261, p. 28-33

« E-logistique : le dernier kilomètre au premier plan », 2010, *Logistiques magazine*, n°246, p. 42-46

« Dossier Messagerie et express », 2010, *Logistiques Magazine,* n°253, p 68-81

« Les urgentistes du transport se professionnalisent », 2008, *Supply Chain Magazine*, n°23, p30-34.

« E-commerce : la logistique en première ligne », 2007, *L'usine Nouvelle*. Disponible sur < http://www.usinenouvelle.com/article/e-commerce-la-logistique-en-premiere-ligne.N17617> [Consulté le : 23 juillet 2011]

« E-commerce : le défi de la proximité », 2007, *Logistiques Magazine*, n°219, p. 60-63.

« Messagerie, entre risque et opportunité », 2007, *Supply Chain Magazine*, n°66, p49-54.

« Messagerie et express : marchés et acteurs », 2005, *Transports internationaux et logistique*, p. 15–21.

Annexes

Annexe 1- Etude du segment de la distribution urbaine de colis en France

Méthode

1. Revue de littérature pour une première identification des acteurs du secteur et des éléments de compréhension des enjeux du secteur ;
2. Définition des objectifs de l'étude ;
3. Elaboration des questionnaires et contacts avec les participants ;
4. Entretiens semi-directifs ;
5. Analyse des entretiens par une analyse qualitative des discours.

Revue de littérature

La lecture de la presse professionnelle (numéros de *Supply Chain Magazine ; Acteurs Urbains ; Logistique Magazine ; Le Journal de la logistique ; L'officiel des transporteurs* édités entre 2007 et 2012*)* a permis d'identifier les acteurs de la distribution urbaine de colis en France auxquels s'adresser pour cette étude.

La revue de littérature a également permis de comprendre certains des enjeux du secteur et aidé à construire les questionnaires d'enquête.

Les objectifs de l'étude

L'objectif premier de cette étude est d'apporter des éléments de compréhension de l'évolution des acteurs de la distribution de colis en ville et de la structuration du marché du colis.

Plusieurs points sont étudiés :

- les caractéristiques des différents acteurs et entreprises qui composent le secteur : stratégies, offre et organisation logistique.
- le métier de la distribution de colis sur le dernier kilomètre urbain : type de services de distribution de colis en ville, organisation logistique et mode de transport.
- Le degré d'innovation des organisations logistiques et des services de distribution de colis.

- L'inscription spatiale des organisations.
- Le jeu d'acteurs et les relations de pouvoirs : partenariats, sous-traitance, concentration, etc.

Panel des acteurs interrogés et sa représentativité

Le panel des acteurs interviewés se compose d'acteurs de la distribution de colis, d'associations de professionnels du transport et de la logistique et de trois entités étatiques expertes dans le domaine du transport (figure a).

Acteurs du segment du colis		Associations de professionnels du transport et de la logistique	Acteurs publics expert du transport	
- La Poste-Courrier - Coliposte - DHL - Chronopost - Deret -Geodis Distripolis -Relais Colis - Voies Express - Dilitrans	- Pickup Services -Colizen - Green Link -La Petite Reine - Vert chez Vous - Star's services - La Tournée -Team Distribution - Kiala - Becycle	- AFILOG (Association Française de l'Immobilier LOGistique) - GATMARIF (Groupement des Activités de Transport et de Manutention de la Région Ile-de-France) - SNTL (Syndicat National du Transport Léger) - FNTR (Fédération Nationale des Transporteurs Routiers)	- DREIA (Direction Régionale et Interdépartementale de l'Equipement et de l'Aménagement d'Ile de France) - CEREMA (Centre d'Etudes et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement) - CAS (Conseil d'Analyse Stratégique)	Total des entretiens
19		4	3	26
76%		16%	8%	100%

Figure a- Les acteurs de la distribution urbaine de colis et professionnels du transport et de la logistique interviewés

Nous avons rencontré les acteurs les plus importants de la distribution urbaine de colis identifiés lors de la revue de littérature de la presse professionnelle. Pour chaque catégorie d'acteurs, nous avons cherché à en rencontrer le plus grand nombre de manière à tendre vers la meilleure représentativité (figure b).Si les expressistes américains Fedex et UPS ont fermement rejetés notre demande d'entretien, DHL et Chronopost, un intégrateur et un expressiste européen, sont suffisamment représentatifs des expressistes sur le marché français. Un entretien moins formalisé a eu lieu avec TNT après que l'étude ait été close en 2013, qui complète ce panel. De même, parmi les quatre réseaux de points-relais se partageant le marché français, trois ont été interviewés (Kiala, Relais Colis, Pickup Services). Colis Privé, opérateur postal autorisé et concurrent direct de l'opérateur historique, n'a pu être joint mais l'acteur dominant, La Poste (branche Courrier et Coliposte), a été interrogé. S'agissant des nouveaux acteurs, les start-up parisiennes ont été privilégiées. Elles sont majoritaires dans cette catégorie et très représentative du phénomène français. Dans cette catégorie et par rapport à la zone géographique parisienne, nous prétendons avoir atteint l'exhaustivité au moment où l'étude a été menée. La diversité des réponses à nos propositions d'entretiens montrent bien, à la fois, que le secteur est très concurrentiel, mais également que les acteurs sont avides de connaissance et de retour d'informations sur leur segment d'activité.

Catégorie d'acteurs	Opérateurs postaux	Expressistes	Points-relais	Start-up (Ile de France)
Nombre d'acteurs rencontrés parmi les principaux acteurs de cette catégorie	1/2	2/5	3/4	5/5

Figure b- Représentativité des acteurs de la distribution de colis rencontrés, par catégorie d'acteurs

La répartition des entretiens est assez équilibrée avec, pour chaque catégorie d'acteurs, une part autour de 10% (figure c). Deux catégories sont plus fortement représentées : les start-up émergentes (« messager spécialisé vert» et « autre messager spécialisé ») qui comptent pour 26% et 11% dans le panel et également les points-relais dont les entretiens représentent 16% du total. A l'inverse, nous n'avons pas approfondi les entretiens avec les coursiers dans les mêmes proportions (5% du total des entretiens). Les sous-traitants ont été une catégorie difficile à appréhender. Nous en avons saisi les contours de deux manières : par la rencontre avec des entreprises se présentant comme des sous-traitants du dernier kilomètre mais revendiquant un dernier kilomètre neutre ou innovant (start-up ou coursiers) et au travers d'entretiens avec deux entreprises de prestation de transport (PME effectuant des courses, des tournées et navettes locales, nationales voire internationales ou se positionnant comme commissionnaire de transport mais occupant également la position de sous-traitant pour certains contrats). La diversité des sous-traitances apparaît clairement au travers de ce dispositif d'interviews.

Alors que les entretiens avec les professionnels sont proches du terrain, les échanges avec les associations de professionnels du transport et de la logistique ainsi que les organisations expertes du transport apportent une vision plus globale de la distribution urbaine dans son environnement réglementaire et concurrentiel à une échelle nationale voire européenne.

Au total, 26 entretiens ont été menés.

Ils ont eu lieu pour la majorité entre juin et août 2012 (quelques-uns se sont échelonnés jusqu'à décembre 2012).

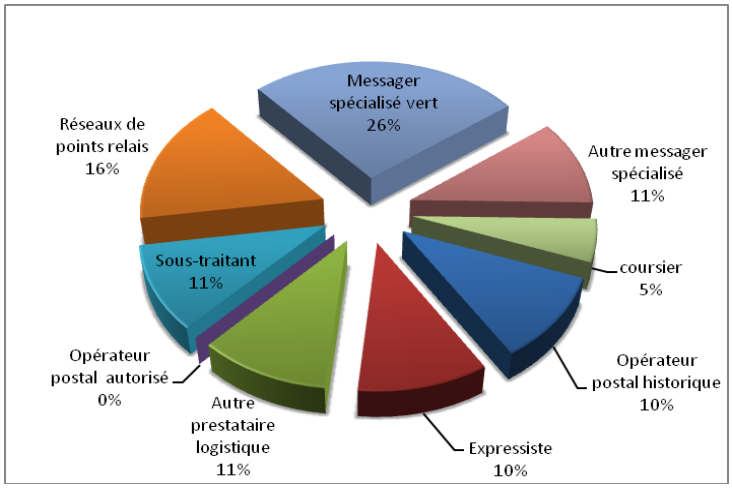


Figure c- Les acteurs de la distribution urbaine de colis interviewés

Questionnaire

Les entretiens reposent sur un guide d'entretien semi-directif constitué de plusieurs thèmes qui reprennent les questions et objectifs de recherche (voir ci-dessous un exemple de questionnaire (figure d)):

- Le premier temps est consacré à une présentation de l'entreprise par l'acteur interviewé (quelques chiffres clés, rappel du cœur de métier et de l'implantation de l'entreprise).
- Dans un second moment, la personne interviewée est invitée à décrire son offre de livraison de colis (services proposés, types de produits traités et poids moyen, volume de colis par an, répartition *B2B/B2C*).
- Dans un troisième temps, la stratégie et le jeu d'acteurs ainsi que l'organisation logistique sont abordés (recours à la sous-traitance et à des partenariats, organisation du réseau de plates-formes, organisation des tractions, types de véhicules, etc.).
- Un quatrième temps dédié à la compréhension du segment de la distribution urbaine aborde les solutions innovantes de livraison de colis mises en œuvres par l'entreprise ou connues de la personne rencontrée (véhicules, organisations, LHD, services de LAD).

Les entretiens ont tous été réalisés en face à face. Ils sont calibrés pour durer 1h30 pour les professionnels de la distribution de colis et 1h pour les associations de professionnels de transport et experts.

La prise de note a été préférée à un enregistrement des entretiens car il s'agissait, pour la plupart, de concurrents de La Poste. Ces derniers ont accepté de nous rencontrer en connaissance de cause pour partager des informations peu sensibles mais ne souhaitaient pas garder une trace orale de nos discussions.

Une synthèse de l'enquête a été envoyée à chacun des acteurs rencontrés dans une perspective collaborative et pour favoriser la dissémination des résultats.

1. Présentation de la thèse et des objectifs de l'entretien

2. Les caractéristiques d'un prestataire de la distribution urbaine de colis :

- Présentez votre entreprise : Création (date et autres informations) ; chiffre d'affaire (entreprise et activités urbaines) et évolution du CA (chiffre d'affaire) ; Taille (nombre de salariés) ; Autre : recompositions/ implantations géographiques

Relances/ précisions:

- *Quelle est la taille de votre entreprise (en nombre de salariés) ?*
- *Quel est le CA de l'entreprise ? Comment a-t-il évolué ces dernières années ?*
- *Quelle est l'implantation géographique de l'entreprise ?*
- *L'entreprise a-t-elle été la cible de rachat/ joint-venture/ rapprochement avec d'autres entreprises de la messagerie ces dernières années ?*

- Sur l'offre de livraison de colis légers : Colis/ produits traités (type de produits) (mono/multicolis) ; poids maximum/moyen du colis ; Volume de colis/an (activités urbaines) ; Poids du e-commerce dans le volume, poids du *B2B* et du *B2C* ; Offre de services de livraison de colis

Relances/ précisions:

- *Constatez-vous une augmentation des flux B2C sur vos chaînes ?*
- *Constatez-vous un effet du e-commerce sur le volume des colis ?*
- *Décrivez les services de livraison de colis proposés par l'entreprise. Ont-ils évolué ces dernières années ?*
- *Pourquoi avoir proposé le service X/ Y ?*
- *Votre offre est-elle proposée sur un périmètre précis ? Si oui, pourquoi ?*

- Sur l'organisation logistique (spatiale et technique) de l'entreprise, les stratégies logistiques, et l'intégration amont/aval de la chaîne :

Parcours type du colis ; Organisation logistique ; Type de véhicule utilisé/flotte; Sous-traitance (type d'activité/rythme, etc.) ; Partenariats entreprises (qui, pourquoi, pour quel service, organisation logistique) ; Partenariats avec un réseau de PR (qui, pourquoi, pour quel service, organisation logistique).

Relances/ précisions:

- *Concernant votre organisation logistique, combien avez-vous de ruptures de charge/ hub… ?*
- *Pourquoi avez-vous souhaité utiliser la sous-traitance / les points-relais ... ?*

- Logistique urbaine et solutions innovantes : Solution innovante utilisée ; Atouts et freins des solutions actuelles ; Solutions innovantes pour la livraison colis légers (PR, consignes, CDU, …) organisation innovante et moyens de locomotion innovants

Relances/ précisions:

- *Quelles sont, selon vous, les solutions logistiques urbaines/ organisations logistiques qui conviennent le mieux à la livraison de colis en zone urbaine (parmi PR, consignes, CDU et autres) ?*
- *Que pensez-vous de l'utilisation des véhicules électriques/ du drive/ des consignes/ des CDU/ des bureaux de ville/ de la livraison à pied, etc. ?*
- *Quelle (s) organisation (s) logistique (s) innovante (s) souhaiteriez-vous mettre en œuvre dans les années à venir ?*

Figure d- Questionnaire type pour les entretiens semi-directifs

Grille d'analyse

Nous avons mené une analyse qualitative des discours à partir de la prise de note réalisée lors des entretiens.

Les grilles d'analyse construites pour les besoins de cette étude sont simples. Il s'agit de grilles d'analyse structurées autour des grandes questions et thèmes de recherche exposés plus haut. Les 5 tableaux sont représentés ci-dessous. Ils permettent de mener une analyse thématique pour plusieurs entreprises différentes ou une analyse de type monographique pour une entreprise en particulier (flèches noires, tableau 1).

1	**Présentation de l'entreprise**			
	Création (date et autre)	CA (entreprise et activités urbaines) + évolutions	Taille (nombre de salariés)	Autre (recompositions/ implantations géographiques)
Entreprise X				
Entreprise n				

2	**Offre de services de livraison de colis légers et caractéristiques du segment colis léger**				
	colis/ produits traités (type de produit) (mono/multicolis)	poids max/moyen colis	Volume de colis/an (activités urbaines)	Poids e-commerce dans les volumes. Poids du *B2B*/. rapport *B2B*/*B2C*	Offre de services colis légers
Entreprise X					

3	**Jeux d'acteurs**		
	Sous-traitance (activité/rythme …)	Partenariats entreprises (qui, pourquoi, pour quel service, organisation logistique)	Partenariats réseaux de relais colis (qui, pourquoi, pour quel service, organisation logistique)
Entreprise X			

4	**Organisation logistique**	
	Organisation logistique/parcours type du colis	Type de véhicule utilisé/flotte
Entreprise X		

5	**Solutions logistiques du dernier kilomètre urbain**			
	Solution innovante utilisée	Atouts et freins des solutions actuelles	Avenir : Solutions innovantes pour la livraison de colis légers, organisation innovante	Avenir : Moyen de locomotion
Entreprise X				

NB : ces entretiens ont également été le support d'un exercice prospectif (voir Annexe 2)

Annexe 2 – Etude sur les « Futurs de la distribution » : une prospective de la demande logistique en matière de colis innovante et à dires d'experts

Objectifs de l'étude prospective

L'étude prospective cherche à comprendre les grandes lignes des attentes des utilisateurs finaux en matière de livraison de colis à l'horizon 2025 de manière à y adapter des solutions de distribution. La demande est définie par le type de service, la population visée, la localisation des services, le prix des services, les volumes ciblés, les exigences des destinataires, etc.

Les acteurs interviewés ont été interrogés sur leur vision des évolutions de la demande logistique[173] et dans un second temps, sur les facteurs d'influence ou *drivers* les plus importants de ces évolutions potentielles, appelés dans la suite du document « variables clé de la prospective ».

L'étude prospective a été menée dans le même temps que l'étude sur le segment de la distribution de colis. Le panel des acteurs interrogés est plus large cependant.

Revue de littérature

La « révolution commerciale » française amorcée dans les années 1990 et renouvelée depuis le début des années 2000 par le développement constant du e-commerce (Moati P., 2011), donne lieu à de nombreuses études prospectives sur l'avenir des commerces physique et électronique et celui de la distribution (Moati P., Jauneau P., Lourdel V., 2010 ; Barba C., 2011 ; Etude eBay- OpinionWay, 2012 ; Rapport d'information du Sénat, 2012). Cependant, les conséquences de l'évolution des comportements d'achat et des modes d'approvisionnement des consommateurs sur la livraison de la marchandise aux destinataires sont peu analysées, que ce soit dans des études statiques ou de prospective. Outre l'évolution du choix des consommateurs en matière de livraison, année après année (FEVAD, La Poste et Credoc, 2012 ; IFOP, Generix Group, 2012), peu d'enquêtes s'intéressent aux logiques de ces choix (De Coninck, F., 2010 ; IFOP, Generix Group, 2013). Enfin, nous n'avons trouvé que peu d'études prospectives en logistique urbaine

[173] Un acteur a souligné que le choix d'une prospective de la demande comme vecteur d'une évolution de l'offre pouvait tout à fait se discuter. Selon cette personne, l'offre de service de livraison va évoluer et les consommateurs s'adapteront et non l'inverse. En effet, les deux processus ne sont pas exclusifs l'un de l'autre. D'un point de vue stratégique les deux phénomènes doivent être pris en compte.

et sur la distribution de colis (Deutsche Post, 2011 ; Artous A., Salini P., Vanel S., 2011 ; Dyer J., 2010 ; Gozé-Bardin, 2009).

Acteurs interviewés

Le panel se compose d'acteurs de la distribution de colis, d'associations de professionnels du transport et de la logistique, d'entités étatiques expertes dans le domaine du transport, de dix-neuf acteurs de la distribution et du e-commerce et enfin de quatre acteurs considérés comme des témoins des évolutions du système mis en prospective (figure d).

La représentativité du panel des acteurs du segment de la distribution urbaine de colis et des autres acteurs du transport a déjà été discutée dans l'Annexe 1. S'agissant des acteurs de la distribution et du e-commerce, nous avons interviewé des *pure-players* (sites marchands nés d'Internet et sans point de vente physique), des anciens de la vente par correspondance et des enseignes multicanales pour qu'ils apportent leur vision concrète des attentes du e-consommateur, facteurs majeurs dans l'évolution des besoins logistiques (figure b). Les acteurs de la distribution de colis et du *retail* rencontrés occupent des postes différents, au sein de la chaîne logistique, des départements stratégie et études, du marketing, qui nous permettent d'analyser l'évolution de la demande logistique en fonction d'un large spectre de compétences.

Enfin, les experts de la prospective, des études et de la stratégie apportent le recul nécessaire sur les évolutions du marché sous l'influence de phénomènes macroscopiques de type réglementaires, économiques, environnementaux et sociaux.

ENTRETIENS ADDITIONNELS « FUTURS DE LA DISTRIBUTION »				
Acteurs du segment de la distribution urbaine de colis	**Associations de professionnels du transport et de la logistique. Acteurs publics experts du transport**	**Acteurs de la prospective, des études, de la stratégie**	**Acteurs de la distribution et du e-commerce**	**Total des entretiens**
-La Poste-Courrier - Coliposte - DHL - Chronopost - Deret -Geodis Distripolis -Relais Colis - Voies Express - Dilitrans - Kiala -Team Distribution -Pickup Services -Colizen - Green Link -La Petite Reine - Vert chez Vous -Star's services -La Tournée - Becycle	- AFILOG - GATMARIF - SNTL - FNTR - DREIA - CERTU	- PIPAME - ACSEL - CREDOC - CAS	-Vente Privée -La Redoute - C-Discount - Oscaro - Fnac -Price Minister - Carrefour - Auchan -Yves Rocher - Leroy Merlin - Zalando - Brandalley -HappyChic Group - Chevignon - Damart -Galeries Lafayette - Smalto - Sephora - Richemont	
19	6	4	19	48
40%	12%	8%	40%	100%

Figure a- Les acteurs de la distribution urbaine de colis interviewés

Pure-Players			Click&Mortar					
Autres	Généralistes	Prêt-à-porter	Grande Distribution	Bricolage& Jardinage	High-tech	Prêt-à-porter	Cosmétiques	Luxe
5%	11%	21%	11%	5%	5%	26%	11%	5%

Figure b- Structure de l'échantillon des acteurs du *retail* et du e-commerce interrogés

Questionnaire

NB : Les questions dédiées à la prospective viennent à la suite du précédent questionnaire dédié à la compréhension du segment de la distribution urbaine de colis [Annexe 1].

- Le cinquième temps du questionnaire est dédié à l'exercice de prospective. Les questions ont trait à la demande logistique, à ses évolutions dans le cadre de la prospective et à ses facteurs de mutations.

  Le même exercice de prospective est demandé concernant le jeu d'acteurs.

Les acteurs de la distribution et du e-commerce ont été préférentiellement interrogés sur la prospective. Seule cette cinquième partie du questionnaire a été abordée.

(Suite du questionnaire présenté en annexe 1)

3- Prospective à horizon 2025 :

- A propos de la livraison de colis légers :

Nouveaux besoins (défis pour les messagers à 5/10 ans) ; facteurs explicatifs ; donner 5 variables clé.

- *Quels sont les défis auxquels un messager en zone urbaine devra faire face dans 5-10 ans/ à horizon 2025 (en matière d'offre, de produit, de qualité de service) ?*
- *Qu'est-ce qui rendra encore plus difficile la distribution des colis en zone urbaine dans les 5-10 prochaines années ?*
- *Qu'est-ce qui selon vous a fait évoluer les attentes en matière de livraison des consommateurs et entreprises ?*
- *Quels sont, à votre avis, les facteurs qui vont conditionner l'évolution des besoins logistiques à un horizon de 5-10 ans/ à horizon 2025 ? (économiques, techniques, sociaux, environnementaux, réglementaires …)*
- *Pouvez-vous faire émerger cinq facteurs clés ?*
- *Diriez-vous que les modes d'achats des français /que le e-commerce/ que la crise économique/ que les réglementations urbaines / que les facteurs environnementaux/ que les facteurs démographiques jouent un rôle important dans l'offre de messagerie ?*

- Sur le jeu des acteurs du marché de la distribution urbaine de colis : panorama des acteurs et jeux de pouvoir, évolution du jeu des acteurs, rôle des pouvoirs publics.

Figure c- Questionnaire Prospective de la demande en matière de livraison colis

L'entretien individuel en face à face (ou par téléphone) a été privilégié à l'envoi systématique du questionnaire à un grand nombre d'acteurs. En effet, nous pensons que la prospective est plus aisément

abordée au travers d'une discussion que par un questionnaire à choix multiples d'ores et déjà orienté (la personne qui mène l'entretien n'est néanmoins pas à l'abri d'influencer son interlocuteur par les questions). Mais, dès lors, l'échantillon des personnes interrogées, plus restreint, eu égard au temps imparti, ne garantit pas la représentativité statistique. De la même manière, les résultats doivent être lus à la lumière du panel, dans la mesure où la structure de l'échantillon a pu influencer les résultats.

De plus, explorer les futurs face à des questions ouvertes et non pas un questionnaire à choix multiples a pu se révéler une tâche intimidante face à laquelle certains acteurs ont eu plus de difficultés à déployer leur pensée.

Les entretiens ont duré 1h30. Ils ont été menés durant l'été 2012 pour une part et à l'été 2013 dans le cadre d'un stage pour la majeure partie des entretiens avec les e-commerçants.

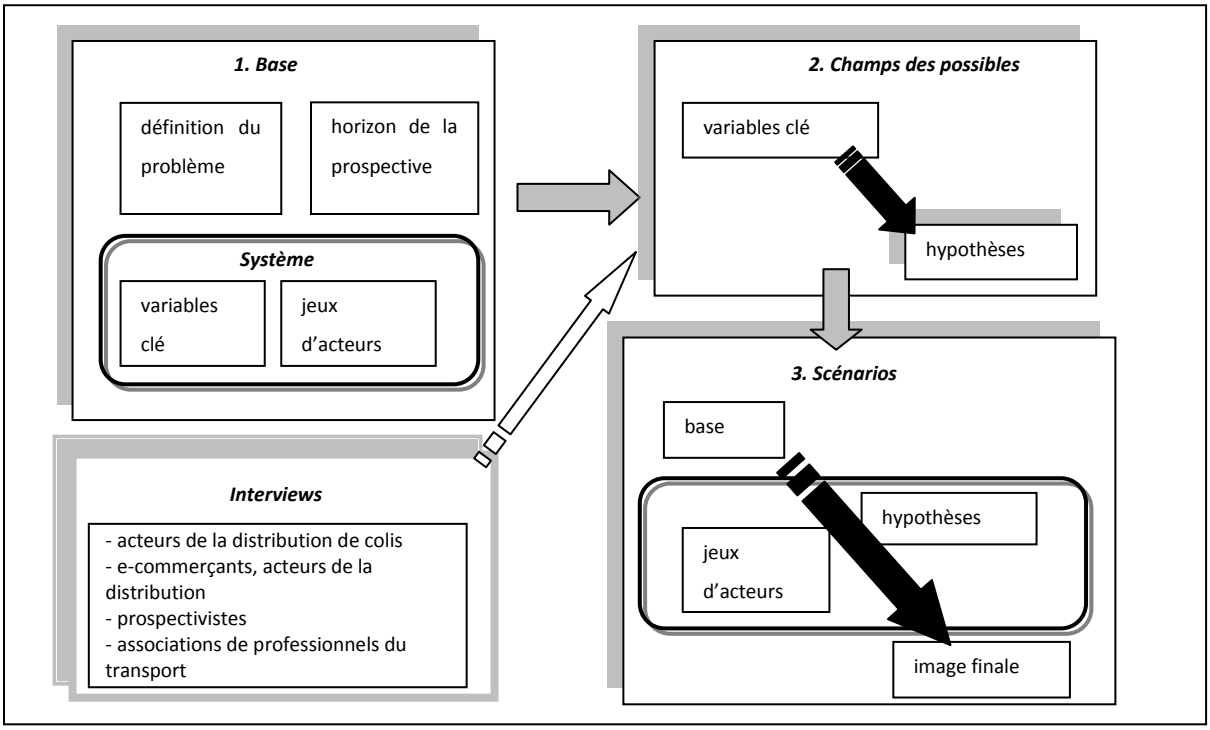
Méthode de la prospective

Un socle classique : la méthode des scénarios de prospective

Pour réaliser l'exercice de prospective, nous avons choisi de nous inspirer de la méthode dite des scénarios de prospective notamment théorisée par Bertrand de Jouvenel et Michel Godet (Godet M., 1997a ; Jouvenel de H., 1999). D'autres méthodes auraient pu être mobilisées, notamment la technique Delphi (Linstone H-A., Turoff M., 2011 ; Deutsche Post, 2011). Cette technique, lourde et longue à mettre en œuvre, influence à notre sens trop les réponses des experts audités.

La méthode des scénarios a été adaptée à notre objectif de recherche pour ne retenir que « [la] phase exploratoire d'identification des enjeux du futur » et allégée (Godet M., 1997a, p.8).

La méthode se compose de trois étapes principales (figure d). Dans un premier temps, l'accent doit être mis sur la construction du système qui sera mis en prospective. Il s'agit de définir précisément l'objectif de l'exercice et le problème analysé par la prospective, le système mis en prospective (les acteurs et les variables clé définissant le système) ainsi que l'horizon temporel. Puis vient la phase exploratoire de délimitation du champ des possibles à l'horizon choisi pour chaque variables clé identifiées dans le premier temps. Enfin, l'élaboration des scénarios, par une combinaison des champs des possibles des variables clé et des scénarios d'évolution du jeu des acteurs, définit la dernière étape (Jouvenel de H., 1999 ; Godet M., 1997a ; Deutsche Post, 2011).



R. Ducret. 2012

Figure f- Schéma de la méthode mise en œuvre pour mener l'étude prospective

L'horizon choisi pour la prospective est 2025. Dans un but stratégique l'horizon de l'exercice se doit d'être relativement long pour permettre l'anticipation et laisser le temps nécessaire à l'apparition de phénomènes ou de conduites inédits. Mais d'un point de vue pédagogique et opérationnel, le pas de temps ne doit pas être trop large. En effet, un horizon trop lointain peut rendre la réflexion difficile ou hasardeuse pour des acteurs qui ne sont pas habitués à cet exercice. Le secteur exploré ici fait l'objet de recompositions si rapides que ce pas de temps permet déjà d'envisager nombre d'évolutions significatives.

Une prospective du point de vue des professionnels du dernier kilomètre de la distribution

Nous avons choisi de traiter de la question de la demande des particuliers en matière de livraison à travers le regard des professionnels de la distribution du dernier kilomètre et du transport, posture peu usitée. C'est pourquoi le choix s'est porté sur une prospective à dires d'experts qui permette de faire émerger des discours les variables clé du changement de la demande logistique. L'idée n'est pas de confronter des scénarios préalablement élaborés ou des projections aux réactions des experts comme dans la technique Delphi, mais bien de construire le champ des possibles sur la base des variables clé identifiées par les acteurs de la distribution urbaine de colis interrogés, plus à même de qualifier les évolutions de la demande et de ressentir les modifications de l'écosystème susceptibles d'avoir des conséquences sur le maillon terminal de la distribution.

Principaux résultats de la prospective

Le système en prospective et les variables du système

La première étape consiste à construire le système mis en prospective (figure e et figures f). Une liste de catégories de variables (11 catégories au total), variables internes et externes définissant le système de l'offre et de la demande logistique étudié, a été établie préalablement aux entretiens (revue de littérature dans les domaines de la prospective, des sciences de gestion, de l'économie, des transports, etc. et brainstorming) puis a été validée pour certaines et enrichie. Le système de la demande logistique est constitué de variables économiques, démographiques, technologiques, de variables ayant trait au développement durable, de variables politiques, sociales, d'autres relatives aux modes de vie, à la logistique urbaine, au service, au comportement d'achat, à la logistique et enfin de variables commerciales. La liste se décompose en 34 variables au total (figure g).

L'écosystème de la demande logistique et de la distribution de colis est constitué de variables « internes », l'influençant et le définissant très directement. La demande logistique recouvre les exigences des particuliers lors de leur livraison qui vont conditionner en partie l'organisation logistique et notamment le dernier kilomètre ou mètre de la distribution. La demande est formulée notamment en termes de prix, de qualité de service (vitesse, niveau de garantie, localisation, fiabilité, etc.) et de relation avec le livreur. Elle inclut en outre des dimensions plus larges comme la durabilité ou l'éthique. Elle est corrélée au comportement d'achat du consommateur, au sens du processus de l'acte d'achat et de l'identification et la sélection d'un produit. Soit il fait ses courses, son besoin logistique en matière de livraison est nul, soit il se fait livrer et son besoin logistique est réel. Le comportement d'achat est donc également corrélé à l'évolution de la distribution et du commerce en général. En effet, l'ancrage du e-commerce dans les modes d'achat a développé au sein de la population une compétence en matière de livraison/réception de colis et des attentes de mieux en mieux définies. Le particulier est stratège. Il est informé, compare, arbitre, il maîtrise les différentes solutions logistiques qui lui sont proposées, il est mobile et exigeant (Rallet A., 2005 ; Poncin I., 2008 ; De Coninck, F., 2010). Il ne faut également pas perdre de vue que le service de livraison n'est qu'une partie de l'expérience d'achat qui englobe plus largement la recherche d'informations, le mode de paiement, la praticité du service, l'ambiance du lieu ou site d'achat, etc. et où le sens du produit et les émotions vécues par le client prennent le pas sur la valeur utilitaire du produit.

Des variables externes, d'ordre plus macro, influencent la demande logistique de manière indirecte en pesant sur les variables internes. Le contexte économique global, et notamment le pouvoir d'achat du particulier, conditionnent la nature de la demande logistique, d'ailleurs mise en balance dans les arbitrages des consommateurs. L'évolution du contexte social, lui-même corrélé au contexte économique, influence également la demande logistique. La composition sociale de la population, notamment le niveau d'éducation, sa répartition démographique, géographique et résidentielle, dessinent également des types de demandes logistiques.

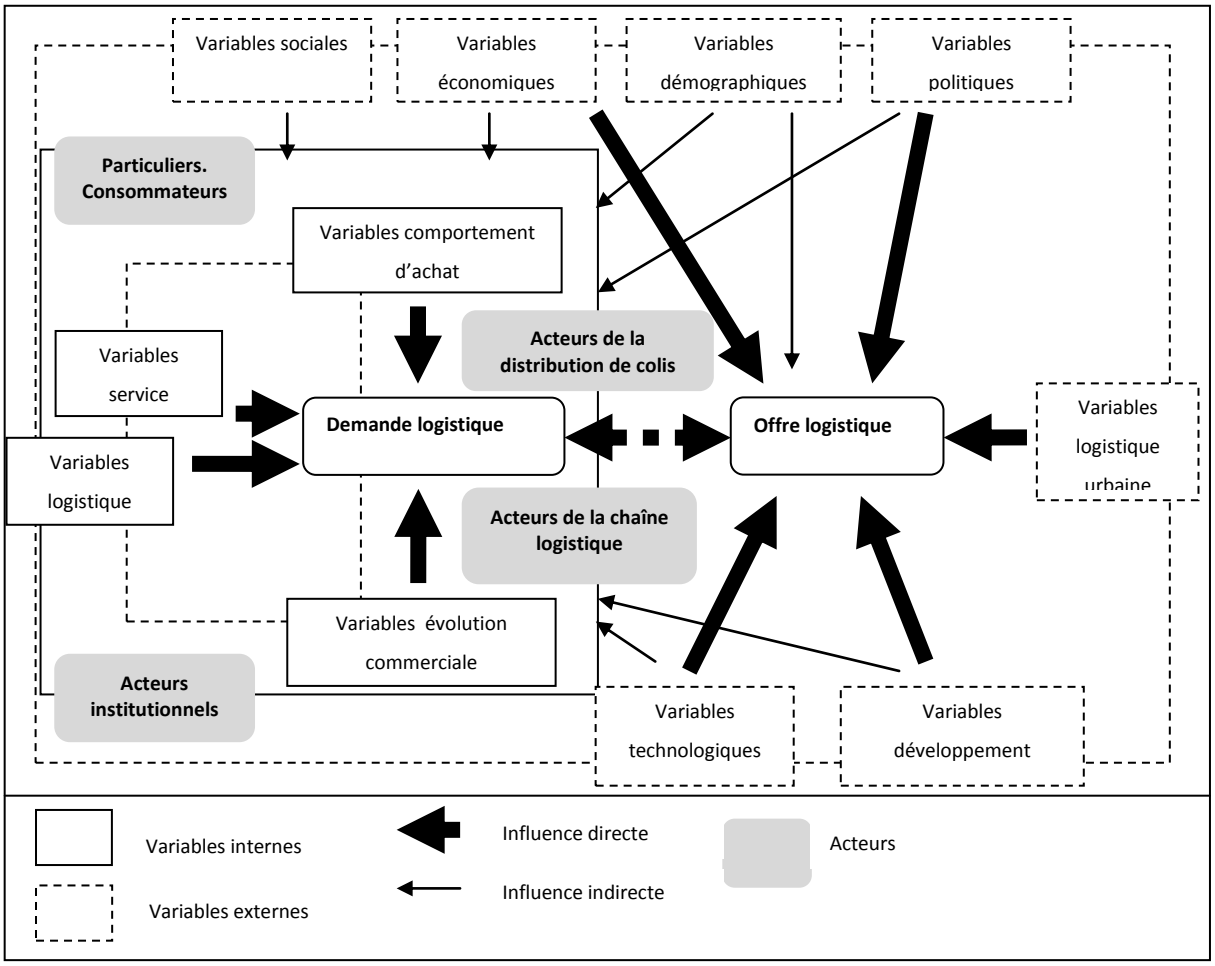
Certaines variables influencent à la fois l'environnement de la demande logistique et plus directement l'offre logistique proposée par les acteurs de la distribution. Ainsi, les progrès en matière technologique et leur diffusion à toutes les couches de la société et tous les secteurs influencent l'offre de livraison comme les comportements d'achat. La sensibilité des membres de la société civile et de ses représentants politiques au développement durable peut modifier l'écosystème de la livraison et l'offre de service, mais aussi la demande.

Les politiques publiques locales, nationales ou encore européennes dans leur dimension économique, écologique, d'aménagement du territoire ou encore d'urbanisme, etc. peuvent influencer l'offre de service proposée par les messagers urbains. Plus spécifiquement, le contexte réglementaire local et national en matière de logistique urbaine et le degré de prise en compte de ces questions par les acteurs locaux contraignent l'offre proposée par les professionnels du dernier kilomètre urbain. Enfin, le jeu des acteurs de la distribution urbaine influence également l'offre logistique.

Catégorie de Variable externes	***Démographique***	***Technologique***	***Economique***	***Développement durable***	***Politique***	***Sociale et mode de vie***	***Logistique urbaine***
Variables	vieillissement de la population	innovations dans les technologies de l'information et de la communication	prix de la livraison	sensibilité au développement durable	politiques urbaines	mobilité	réglementation incitation
	structure familiale	innovations des infrastructures physiques et véhicules	pouvoir d'achat, conjoncture économique	santé publique	politiques publiques nationales	valeur du temps	jeux des acteurs
			coût de l'énergie	éthique	réglementations européennes	individualisme communautés	
			mondialisation			urbanisation	

Catégorie de variable internes	***Commerciale***	***Service***	***Comportement d'achat***	***Logistique***
Variables	évolution de la distribution	service personnalisé	modes d'achat	organisation logistique
	« électronisation » des fonctions commerciales	service additionnel	comportement omni/crosscanal	exigences logistiques
		types de livraison	expertise de l'utilisateur final	choix du transporteur
		information, suivi		augmentation des références
		proximité		

Figure g- Variables externes et variables internes du système



R. Ducret 2012

Figure i- Le système de la demande logistique de livraison de colis

Les variables clé :

Ensuite, une analyse qualitative et quantitative croisée des discours des acteurs rencontrés a permis de mettre en lumière dans cette liste les variables clé pour l'ensemble des acteurs (figure h).

Pour déterminer les variables clé, à l'issue de l'analyse croisée de la totalité des réponses, chacune des variables a été notée en fonction du nombre d'acteurs la pointant comme un facteur influençant les modifications des besoins logistiques de l'utilisateur final. Chaque variable à l'issue des entretiens est ainsi dotée d'un poids sur le total des entretiens qui traduit son influence sur le système pour le panel. Les variables évoquées par plus de 40% des acteurs comme variables structurantes de l'évolution de l'offre et de la demande logistique sont dites primaires. Les variables citées par moins de 40% des acteurs mais au moins 30% sont dites secondaires. Les variables primaires et secondaires sont au nombre de 12 et recouvrent 7 catégories différentes.

Variables primaires (7)	Variables secondaires (5)
→ Economique • prix de la livraison	→ Service • types de livraison
→ Comportement d'achat • modes d'achat	→ Service • service personnalisé
→ Logistique • exigences logistiques	→ Economique • conjoncture économique/pouvoir d'achat
→ Développement durable • sensibilité au développement durable	→ Commerciale • évolution de la distribution
→ Service • services additionnels	→ Démographique • vieillissement de la population
→ Service • information, suivi	
→ Service • proximité	

Figure g- Les variables clé du système pour les acteurs interrogés

Les variables clé mises en lumière ne possèdent pas la même force et le même pouvoir d'influence sur la demande logistique selon la catégorie d'acteurs interrogée (figure h et i).

Le critère prix de la livraison est le premier *driver* (83% des acteurs). Il est prépondérant pour les acteurs de la distribution urbaine et les e-commerçants qui le placent avant la variable comportement d'achat « modes d'achat », et bien représenté aussi pour les autres acteurs du panel (figure i). L'idée est la suivante : l'utilisateur final (*B2B* comme *B2C*) souhaite un juste prix en matière de livraison, le plus bas possible d'ailleurs, et n'est pas prêt à payer un service additionnel plus cher. Le prix reste prépondérant dans les arbitrages du consommateur qui comprennent également le service. Cette variable est liée à la variable secondaire « conjoncture économique » qui influence directement la situation économique des entreprises, administrations et acteurs économiques, leur pouvoir d'achat et arbitrages.

Au total, 79% des acteurs désignent le mode d'achat de l'utilisateur final comme la variable la plus importante pour expliquer ses attentes en matière de service de livraison. Quelle que soit la catégorie d'acteurs, cette variable influence fortement l'évolution des services de livraison à venir pour tous les acteurs. Elle apparaît comme variable primaire seconde ou première. Elle est comprise ici comme une « électronisation » du mode d'achat, référence au e-commerce. Le e-commerce est vu comme un mode d'achat désormais ancré dans les habitudes, au même titre que l'achat physique qui n'est pas voué à disparaître mais cohabite ou entre en synergie avec le commerce électronique. Désormais, la technologie est le socle de base de l'évolution des comportements d'achat. Le m-commerce et la « virtualisation » des modes d'achat sont envisagés dans cette variable tout comme le développement du C2C ou dans une moindre mesure des modes de consommation collaboratifs de type troc ou partage via Internet.

Classée 4e variable la plus importante (60% du total des acteurs), la variable « développement durable » est apparue cependant moins spontanément dans les nouveaux défis et comme *driver*. 4e variable pour les acteurs de la distribution urbaine et les associations de professionnels du transport, c'est pourtant le deuxième *driver* pour les prospectivistes et experts. Pour les acteurs de la distribution comme les e-commerçants, la variable prix contrebalance et entre en concurrence avec la sensibilité au

développement durable, notamment en période économique difficile (variable économique « pouvoir d'achat »). L'écart entre le discours et la réalité des actions tant au niveau politique que dans le comportement des utilisateurs finaux est souligné. En ce sens, cette variable apparaît non structurante pour une grande partie des acteurs qui la citent cependant, supposant une force à ce *driver* dans un contexte économique plus favorable ou un contexte réglementaire plus coercitif.

	nom de la variable	**catégorie de variable**	**Nombre d'acteurs citant cette variable (sur le total des entretiens)**	**Poids de la variable (% des citations sur le total des entretiens)**
variable primaire 1	**prix de la livraison**	variables économiques	40	**83**
variable primaire 2	**modes d'achat**	variables comportement d'achat	38	**79**
variable primaire 3	**exigences logistiques**	variables logistique	31	**65**
variable primaire 4	**sensibilité au développement durable**	variables environnementales	29	**60**
variable primaire 5	**services additionnels**	variables de service	25	**52**
variable primaire 6	**information, suivi**	variables de service	20	**42**
variable primaire 7	**proximité**	variables de service	20	**42**
variable secondaire 1	**types de livraison**	variables de service	18	**38**
variable secondaire 2	**service personnalisé**	variables de service	17	**35**
variable secondaire 3	**pouvoir d'achat**	variables économiques	17	**35**
variable secondaire 4	**évolution de la distribution**	variables commerciales	16	**33**
variable secondaire 5	**vieillissement de la population**	variables démographiques	14	**29**

Figure h- Le poids des variables clé

NB : lecture : 38 acteurs ont cité la variable modes d'achat (dans la catégorie variables comportement d'achat) comme variable structurante, soit 79% des acteurs interrogés.

	Acteurs de la distribution urbaine de colis	**%**	**Associations de professionnels du transport**	**%**	**Acteurs de la prospective, des études, de la stratégie**	**%**	**e-commerçants et acteurs du *retail***	**%**
variable primaire 1	Prix de la livraison	89	Modes d'achat	80	Modes d'achat	100	Prix de la livraison	95
variable primaire 2	Modes d'achat	78	Prix de la livraison	60	Sensibilité au développement durable	80	Modes d'achat	79
variable primaire 3	Exigences logistiques	72	Services additionnels	60	Types de livraison	80	Exigences logistiques	79
variable primaire 4	Sensibilité au développement durable	67	Sensibilité au développement durable	60	Prix de la livraison	60	Information, suivi	58
variable primaire 5	Services additionnels	61			Evolution de la distribution	60	Proximité	58
variable primaire 6	Information, suivi	50			Vieillissement de la population	60		

Figure i- Liste des variables clé primaires selon la catégorie d'acteurs interrogée

Base : 19 acteurs de la distribution, 6 associations, 4 acteurs de la prospective, 19 e-commerçants
NB : lecture : 89% des acteurs de la distribution urbaine de colis citent le prix de la livraison comme variable structurante.

Le sens que recouvre la variable développement durable est d'ailleurs différent selon les acteurs. Elle est considérée comme une contrainte réglementaire imposée par les pouvoirs publics ou résulte d'un choix assumé par les entreprises. Elle est souvent associée au véhicule propre. L'enjeu d'une crise énergétique, notamment avec ses répercussions en matière de carburant, est peu cité. Il apparaît dans la variable « coût de l'énergie » que nous proposons comme signal faible. Le développement durable apparaît aussi comme un choix de classes sociales aisées associé au bio par exemple.

Les variables « service » et « logistique » représentent 6 des 12 principales variables mises en lumière par les entretiens. Elles recouvrent les attentes en matière de qualité et de service : les exigences des utilisateurs finaux en matière de service apparaissent comme fortement susceptibles de faire évoluer l'offre. Ces variables sont très présentes dans les discours des acteurs de la distribution urbaine de colis et des e-commerçants pour qui la satisfaction client est primordiale. Les experts et prospectivistes notamment attentifs à la structure de la population et aux attentes en matière de services spécialisés font ressortir la variable « types de livraison ». Le socle de qualité de service (vitesse, fiabilité, etc.) semble être une exigence immuable et peu susceptible de changer. Le suivi de la solution de livraison est ressenti comme *driver* très important de la demande logistique, notamment pour les e-commerçants et les prestataires de la distribution, la proximité également, pour les acteurs du *retail*, de même que l'attente en matière de services additionnels ou personnalisés, mais dans une moindre mesure. La surreprésentation de ces variables dans les réponses démontre que ces sujets sont déjà des priorités pour les acteurs interrogés.

Le critère démographique, et plus précisément le phénomène de vieillissement de la population française, n'est majoritairement pas spontanément présent dans le discours des acteurs de la distribution urbaine. Cette variable apparaît comme beaucoup plus structurante pour les professionnels de la

prospective qui y voient notamment un facteur propice au renforcement du fractionnement des envois et à la mise en œuvre de services spécialisés. A l'inverse, les professionnels n'identifient pas à l'avenir de besoin précis à transcrire dans des services à destination de la personne âgée, considérant qu'il s'agit des mobiles d'hier qui garderont leurs habitudes de mobilité. Si le phénomène est identifié, il ne fait pas sens en matière de besoin de service de livraison.

La variable qui concerne l'évolution du paysage de la distribution est relativement structurante, notamment pour les e-commerçants interrogés et les acteurs de la prospective et de la stratégie. Elle recouvre des enjeux qui ont trait à la concurrence, à l'équilibre ou aux synergies des différentes formes de commerce (proximité/ grande distribution, e-commerce/commerce physique, commerce multicanal/ « omnicommerce ») et corrélativement à la recomposition du jeu des acteurs de la distribution et du *retail* ainsi qu'aux organisations logistiques dominantes susceptibles d'émerger de ces évolutions.

Pour conclure, les résultats montrent que les facteurs qui influencent la demande logistique, donc l'offre telle qu'elle va se renouveler, sont issus non seulement de l'utilisateur final et de son comportement mais aussi de la conjonction d'autres phénomènes externes.

<u>Les signaux faibles :</u>

Trois signaux faibles ont également été extraits des discours des acteurs. Il s'agit de variables mises en lumière par trois acteurs au maximum mais susceptibles de porter une rupture dans la prospective:

- choix du transporteur par l'utilisateur final
- coût de l'énergie
- innovations des infrastructures physiques et véhicules

La possibilité que l'utilisateur final, bien informé et maîtrisant tous les types de solutions de livraison, réclame le droit de choisir lui-même son transporteur, passant outre le contrat entre un donneur d'ordres et son transporteur, est apparue comme un signal faible.

La variable « coût de l'énergie » émerge comme un signal faible de rupture potentielle pour les experts de la prospective et des acteurs de la distribution urbaine. Cette contrainte pourrait avoir des implications sur l'organisation des livraisons et les types de véhicules utilisés ou encore les comportements d'achat et de mobilité du consommateur.

Enfin, même si la variable « évolution technologique dans les nouvelles technologies de l'information et de la communication » est assez peu représentée, les acteurs sont vigilants quant à l'éventualité d'une rupture technologique dans l'acte d'achat comme dans l'acte de livraison. Elle semble plus structurante pour les acteurs « nouveaux entrants » de la distribution de colis. Sont évoquées les ruptures en matière de véhicules ou d'infrastructures, la dématérialisation de certains produits, l'automatisation et l'utilisation de puces RFID pour le suivi des marchandises, l'imprimante 3D et les nouveaux outils pour suivre le consommateur et adapter la livraison à sa situation spatiale et temporelle. Du point de vue du

consommateur, les évolutions sont à chercher du côté des terminaux de communication et des supports de la « virtualisation » des modes d'achat (terminaux interconnectés, test/essayage virtuels) voire de l'imprimante 3D.

Les autres variables du système :

Les autres variables du système, bien que n'émergeant pas des discours comme fortement structurantes quant à l'évolution de la demande logistique, seront néanmoins prises en compte dans la réalisation des scénarios mais leur poids dans l'évolution sera minoré par rapport aux variables clé. Il s'agit de l'urbanisation, de l'évolution de la mobilité, de l'électronisation des fonctions commerciales, du comportement cross-canal ou encore des variables ayant trait à une transformation des valeurs, au poids du politique ou encore aux caractéristiques de la *supply chain*.

La variable « mobilité » est relativement prégnante. Elle est souvent utilisée par les acteurs pour évoquer la nécessaire adaptation à l'évolution des modes de vie des consommateurs. Dans la catégorie logistique urbaine, plusieurs acteurs soulignent que le contexte réglementaire ou incitatif, c'est-à-dire la position des pouvoirs publics (à toutes les échelles) vis-à-vis du transport de marchandises en ville et de ses modes de transport jouera un rôle important, notamment si les acteurs passent du discours à l'action. La contrainte réglementaire, notamment environnementale, émerge fortement des discours. Elle est vécue comme une potentielle entrave au service. Le risque d'une délégation de service public est aussi évoqué. Cette variable ressort plutôt du discours des acteurs de la distribution urbaine et des associations de professionnels du transport, mais elle est partagée.

Le champ des possibles :

Conformément à l'étape 2 de la méthode exposée, nous avons construit le champ des possibles pour chaque variable clé. Il s'agit de proposer un certain nombre d'hypothèses pour chaque variable (figure j).

HYPOTHESE 1 **Déclaration d'intention**	Le développement durable ne fait pas recette auprès des utilisateurs finaux. Il n'est présent que dans les discours politiques et se transforme rarement en action concrète. Les véhicules et solutions logistiques durables ne sont pas encore au point et répondent à des modèles économiques encore instables : les professionnels ne s'y aventurent pas. Les offres de livraison vertes sont facturées plus cher : les utilisateurs finaux ne sont pas prêts à payer. Des niches pour populations aisées fonctionnent néanmoins dans les métropoles.
HYPOTHESE 2 **Réglementations et incitations**	Le développement durable, dans ses aspects environnementaux et éthiques intéresse la société dans son ensemble. Les pouvoirs publics mettent en place des réglementations urbaines à but environnemental. Les entreprises doivent adapter leur matériel et organisations. Les consommateurs sont demandeurs : étiquetage et information les sensibilisent. Ils peuvent même faire pression auprès des élus pour la mise en place de réglementations. Les livraisons vertes, sociales et solidaires trouvent une clientèle. Mais le prix doit être raisonnable, en dehors de quelques niches premium.
HYPOTHESE 3 **La règle**	Le développement durable est devenu la règle. Les technologies sont au point, les *business models* sont stables et des innovations encore à venir. Tous les transporteurs sont verts, les réglementations les y ayant obligés lorsque ceux-ci n'ont pas précédé le mouvement. Il n'y a plus de concurrence sur ce segment. L'offre s'étant démocratisée, son prix est dorénavant compétitif. Les utilisateurs finaux exigent du vert. Leur choix peut réduire à néant une entreprise.

Figure j- Exemple de champs des possibles pour la variable sensibilité au développement durable

Le jeu des acteurs

Parallèlement, le jeu des acteurs du marché de la distribution de colis, des acteurs de la distribution et du *retail* et des acteurs publics a également fait l'objet d'hypothèses d'évolutions.

Grâce aux réponses de chacun ont émergé différentes projections. La mise en relation des hypothèses aboutit à la création de quatre projections quant à l'évolution du jeu d'acteurs de la distribution de colis en ville :

- Projection A-1 : Un secteur livré à lui-même qui se concentre autour des acteurs historiques, des prestataires logistiques ou des expressistes.
- Projection A-4 : Un secteur livré à lui-même en proie aux pressions des innovations d'une nouvelle génération d'entrants dans la distribution de colis.
- Projection B-2 : Un secteur où la concertation public/privé et privé/privé fait naître des synergies.
- Projection C-3 : La création d'ensembliers de la logistique urbaine et de la distribution de colis sous la pression du secteur public désormais autorité organisatrice des transports de marchandises en ville.

La construction des scénarios :

Cinq scénarios de prospective sont obtenus par la combinaison des hypothèses des variables clé et des hypothèses relatives au jeu d'acteurs par un cheminement simple « Si X, alors Y » (figure k). Il s'agit de « Décrire sous forme de scénarios l'évolution du système compte tenu des évolutions les plus probables des variables clé et à partir de jeux d'hypothèses sur le comportement des acteurs » (Godet, 1997, 94). Les autres variables constituant la toile de fond de notre système sont également associées à la construction des scénarios.

Les scénarios sont constitués d'une image initiale et d'une image finale. Il s'agit d'un «ensemble formé par la description d'une situation future et du cheminement des évènements qui permettent de passer de la situation origine à la situation finale » (citation de Bluet, Zémor dans Godet, 1997, 90)

- Scénario 1. La livraison normale
- Scénario 2. La livraison low-cost
- Scénario 3. La livraison standardisée
- Scénario 4. Ma livraison de colis à moi
- Scénario 5. La livraison 3.0

	Scenario 1	**Scenario 2**	**Scenario 3**	**Scenario 4**	**Scenario 5**
modes d'achat	Hypothèse 2	*Hypothèse 2*	*Hypothèse 3*	Hypothèse 1	Hypothèse 1
prix de la livraison	Hypothèse 1	Hypothèse 1	Hypothèse 1	Hypothèse 2	
sensibilité au développement durable	Hypothèse 1	Hypothèse 1	*Hypothèse 2*	Hypothèse 3	Hypothèse 3
service additionnels	Hypothèse 2	*Hypothèse 2*	*Hypothèse 2*	Hypothèse 1	
exigences logistiques	Hypothèse 1	Hypothèse 2	*Hypothèse 2*	*Hypothèse 1*	*Hypothèse 1*
types de livraison	Hypothèse 1	Hypothèse 3	Hypothèse 3	Hypothèse 2	Hypothèse 2
service personnalisé	Hypothèse 2	Hypothèse 1	Hypothèse 1	Hypothèse 3	*Hypothèse 3*
information, suivi		*Hypothèse 1*		Hypothèse 2	Hypothèse 2
proximité	*Hypothèse 1*	*Hypothèse 1*		*Hypothèse 1*	Hypothèse 2
conjoncture économique	Hypothèse 1	Hypothèse 2	Hypothèse 2	Hypothèse 3	Hypothèse 3
évolution de la distribution	Hypothèse 2	*Hypothèse 3*	Hypothèse 3		Hypothèse 1
vieillissement de la population	*Hypothèse 2*	*Hypothèse 2*	*Hypothèse 2*	Hypothèse 1	*Hypothèse 1*
Hypothèses acteurs	A-1	A-1	C-3	B-2	A-4
Signaux faibles		- Coût de l'énergie	-Innovations véhicules et infrastructures	*- Coût de l'énergie*	- Choix du transporteur - Innovations véhicules et

Figure k- Description théorique des cinq scenarios de prospective

NB : en italique variable qui influence moins le scénario

Annexe 3- Etude « Logistique urbaine et territoires »

Méthode

1. revue de littérature pour identifier les recherches déjà menées sur les liens entre territoire et fret urbain et les champs encore à investiguer ;
2. définition des objectifs de l'étude ;
3. choix des villes d'étude ;
4. élaboration des questionnaires ;
5. entretiens semi-directifs ;
6. analyse qualitative des discours ;
7. analyse spatiale des villes d'étude parallèlement aux résultats des entretiens

Les objectifs de l'étude

L'objectif est d'approfondir l'étude des liens entre logistique urbaine et territoire. Un territoire est entendu comme un espace géographique sur lequel se déploie une organisation spatiale et morphologique issue des actions d'aménagement, support d'un jeu d'acteurs qui en explique l'organisation et doté d'un profil fonctionnel et économique. Il s'agit d'identifier les composantes des villes (françaises) qui ont un effet sur la distribution urbaine et d'analyser comment cet effet se traduit et agit puis comment les organisations logistiques s'y adaptent.

L'objectif de l'étude se déploie en deux temps :

- mettre en lumière les critères spatiaux et organisationnels qui influencent la distribution urbaine;
- comprendre comment le jeu des acteurs et leurs représentations de la ville agissent sur la distribution urbaine.

L'hypothèse principale, l'espace géographique urbain et le jeu des acteurs de la ville modèlent directement et indirectement les organisations logistiques, se décline en plusieurs éléments que nous souhaitons vérifier et détailler :

- la forme de la ville à petite échelle et son développement urbain ont des conséquences sur la distribution urbaine;
- le réseau d'infrastructure de transport, à toutes les échelles, conditionnent pour partie la distribution ;

- le maillage de détail des villes à grande échelle et les aménagements urbains influencent la distribution urbaine ;
- le profil fonctionnel des villes a des effets sur l'organisation des activités logistiques et de distribution ;
- le jeu des acteurs, notamment publics, et leurs représentations de la ville agissent directement et indirectement sur la distribution urbaine.

Le choix des villes d'étude

Dix-neuf villes ont été étudiées plus particulièrement, soit dix-sept aires urbaines (figure m). Elles ont été choisies pour rendre compte de la diversité des villes françaises en matière d'organisation spatiale et morphologique, de profil socio-économique et de traitement des enjeux du fret urbain *a priori*. Le panel doit permettre de faire des comparaisons selon les situations économiques, l'organisation spatiale, la taille mais également l'organisation institutionnelle et le niveau de traitement des enjeux du fret urbain.

Strasbourg Montpellier Lyon Toulouse Orléans Besançon Limoges	Angers Marseille Douai Toulon Bayonne Avignon	Aix en Provence Calais Lens Mâcon Tours Montbéliard

Figure m- Liste des villes d'étude

Le processus de sélection des territoires d'étude se compose de deux étapes (figure n).

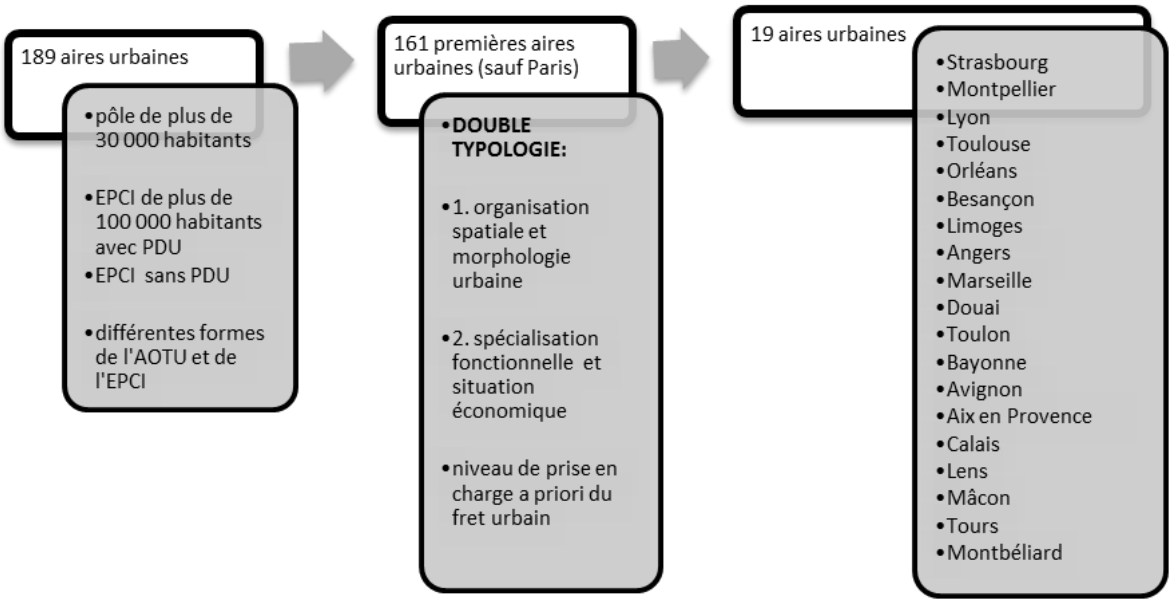


Figure n- Les étapes de sélection des territoires d'étude

Etape 1 : Nous avons choisi de travailler à partir du découpage en aire urbaine de l'INSEE car les données statistiques nécessaires à nos travaux sont disponibles à cette échelle. De plus, cette échelle d'analyse nous permet de penser le fret urbain à une plus petite échelle que dans les limites communales de la ville.

Nous avons gardé parmi les cent quatre-vingt-neuf premières aires urbaines les aires urbaines dont le pôle urbain[174] contient plus de 30 000 habitants. Le panel est ainsi réduit à cent soixante et une aires urbaines. Nous avons exclu Paris, si spécifique dans la géographie urbaine française. Le panel contient des agglomérations de plus de 100 000 habitants disposant d'un Plan de Déplacement Urbain mais également des territoires urbains plus petits sans PDU, de façon à analyser la prise en compte des questions de logistique urbaine selon que pèse une contrainte réglementaire en matière de planification ou non. Les formes administratives des EPCI et AOTU sont diverses et n'ont pas fait l'objet d'une sélection.

La liste complète des cent soixante et une aires urbaines sélectionnées à l'issue de la première étape est visible dans le tableau de la figure o.

AU2010	LIBGEO AIRES URBAINES	TAU2010[175]	AU2010	LIBGEO AIRES URBAINES	TAU2010	AU2010	LIBGEO AIRES URBAINES	TAU2010
002	Lyon	09	056	Chartres	07	112	Menton - Monaco (partie française)	06
003	Marseille - Aix-en-Provence	09	057	Bourges	07	113	Saint-Malo	06
004	Toulouse	09	058	Boulogne-sur-Mer	07	114	Le Puy-en-Velay	06
005	Lille (partie française)	09	059	Thionville	07	115	Longwy (partie française)	06
006	Bordeaux	09	060	Chalon-sur-Saône	07	116	Montélimar	06
007	Nice	09	061	Maubeuge (partie française)	07	117	Châtellerault	06
008	Nantes	09	062	Arras	07	118	Romans-sur-Isère	06
009	Strasbourg (partie française)	09	063	Calais	07	119	Montargis	06
010	Grenoble	09	064	Colmar	07	120	Alençon	06
011	Rennes	09	065	Blois	07	121	Castres	06
012	Rouen	09	066	Quimper	07	122	Mont-de-Marsan	06
013	Toulon	09	067	Beauvais	07	123	Cambrai	06
014	Douai - Lens	09	068	Cherbourg-Octeville	07	124	Dole	06
015	Montpellier	09	069	Laval	07	125	Aurillac	06

[174] Le pôle urbain est une « unité urbaine offrant au moins 10 000 emplois et qui n'est pas située dans la couronne d'un autre pôle urbain. On distingue également des moyens pôles- unités urbaines de 5 000 à 10 000 emplois et les petits pôles - unités urbaines de 1 500 à moins de 5 000 emplois » (INSEE. http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=definitions/pole-urbain.htm)

[175] Tranche de l'aire urbaine

016	Avignon	09	070	Creil	07	126	Lannion	06
017	Saint-Étienne	09	071	Bourg-en-Bresse	07	127	Soissons	06
018	Tours	08	072	Tarbes	07	128	Dax	06
019	Clermont-Ferrand	08	073	Belfort	07	129	Sens	06
020	Nancy	08	074	Saint-Quentin	07	130	Moulins	06
021	Orléans	08	075	La Roche-sur-Yon	07	131	La Teste-de-Buch - Arcachon	06
022	Caen	08	076	Vienne	07	132	Saintes	06
023	Angers	08	077	Évreux	07	133	Haguenau	06
024	Metz	08	078	Alès	07	134	Dreux	06
025	Dijon	08	079	Agen	07	136	Gap	06
026	Valenciennes (partie française)	08	080	Charleville-Mézières	07	137	Berck	06
027	Béthune	08	081	Roanne	07	139	Aubenas	06
028	Le Mans	08	082	Sarrebruck (ALL) - Forbach(partiefrançaise)	07	140	Villeneuve-sur-Lot	06
029	Reims	08	083	Nevers	07	141	Arles	06
030	Brest	08	084	Cholet	07	142	Rochefort	06
031	Perpignan	08	085	Brive-la-Gaillarde	07	143	Salon-de-Provence	06
032	Le Havre	08	086	Montauban	06	144	Saint-Dizier	06
033	Amiens	08	087	Périgueux	06	145	Saint-Dié-des-Vosges	06
034	Mulhouse	08	088	Mâcon	06	148	Saint Cyprien	05
035	Limoges	08	089	Compiègne	06	149	Louviers	05
036	Bayonne (partie française)	08	091	Albi	06	151	Royan	05
037	Genève (SUI) - Annemasse (partie française)	08	092	Carcassonne	06	152	Les Sables-d'Olonne	05
038	Dunkerque	08	093	Châteauroux	06	153	Lunel	05
039	Poitiers	08	094	Fréjus	06	154	Montceau-les-Mines	05
040	Nîmes	08	095	Épinal	06	156	Sarreguemines (partie française)	05
041	Besançon	08	096	Auxerre	06	159	Sallanches	05
042	Pau	08	098	Bâle (SUI) - Saint-Louis (partie française)	06	160	Lisieux	05
043	Lorient	08	099	Saint-Omer	06	165	Oyonnax	05
044	Annecy	08	100	Cluses	06	170	Albertville	05
045	Chambéry	08	101	Narbonne	06	172	Le Creusot	05
046	Saint-Nazaire	08	102	Sète	06	173	Dives-sur-Mer	05
047	La Rochelle	07	103	Thonon-les-Bains	06	174	Saint-Avold (partie française)	05
048	Troyes	07	104	Rodez	06	175	Épernay	05
049	Angoulême	07	105	Vichy	06	176	Manosque	05

050	Valence	07	106	Dieppe	06	177	Libourne	05
051	Saint-Brieuc	07	107	Châlons-en-Champagne	06	178	Vierzon	05
052	Montbéliard	07	108	Montluçon	06	184	Saint-Amand-les-Eaux	04
053	Béziers	07	109	Bergerac	06	187	Vernon	04
054	Niort	07	110	Draguignan	06	192	Thann - Cernay	04
055	Vannes	07	111	Armentières (partie française)	06			

Figure o- Liste des 161 aires urbaines sélectionnées à la première étape

L'échantillon ainsi constitué est représentatif pour chaque tranche d'aire urbaine (à l'exception de la tranche 04) et également relativement équilibré entre les différentes catégories d'aires urbaines (figure p). Il s'agit des aires urbaines des tranches 09-08-07-06-05 pour l'INSEE, soit les « grandes aires urbaines », où, intuitivement, nous soupçonnons la présence d'enjeux logistiques. Les aires urbaines de la tranche 6 sont toutefois légèrement surreprésentées.

Tranche	Nombre d'habitants de l'aire urbaine	Nombre totale d'aires urbaines	Nombre d'aires urbaines dans notre échantillon	Part des AU de notre échantillon par tranche sur le panel de 161 aires urbaines	Part des AU de notre échantillon sur le total des AU de la tranche
04	de 25 000 à 34 999	50	4	2%	8%
05	de 35 000 à 49 999	33	21	13%	64%
06	de 50 000 à 99 999	65	55	34%	85%
07	de 100 000 à 199 999	45	39	24%	87%
08	de 200 000 à 499 999	30	30	19%	100%
09	de 500 000 à 9 999 999	16	16	10%	100%
	TOTAL	189	161	-	-

Figure p- Représentativité de l'échantillon des aires urbaines sélectionnées à l'étape 1

Etape 2 : Mener des entretiens dans cent-soixante et une aires urbaines relève d'une gageure, c'est pourquoi nous avons effectué un travail de segmentation statistique pour revenir à un panel d'étude plus réduit. Nous avons réalisé deux K-Means[176] sur les cent-soixante et une aires urbaines à partir de critères spatiaux et socio-économiques construits grâce à des données INSEE et des données postales (figure q).

Les deux classifications aboutissent à une segmentation spatiale et morphologique et une segmentation socio-économique (figure q).

[176] Le K-Means (*Clustering* en anglais) est un algorithme de classification automatique des données qui va chercher à séparer un ensemble de points en n clusters par un algorithme de minimisation alternée formant des groupes dans lesquels la distance entre les points est minimisée .

	Critère	Calcul du critère	Explication	Type de données
SEGMENTATION SPATIALE ET MORPHOLOGIQUE	Taille de la maille dans l'aire urbaine	Surface de l'aire urbaine divisée par la longueur des PDV (portion de voies) équivalent à une largeur. Largeur fictive que devraient faire les rues pour que toute la surface de l'aire urbaine soit constituée de rues	Sa valeur reflète la densité du maillage de détail de l'aire urbaine.	INSEE/ La Poste
	Indice de regroupement (IR)	Ratio du nombre de boîtes aux lettres à desservir (point de remise) par point de distribution (PRE/PDI)	Sa valeur reflète le type d'habitat (vertical ou horizontal)	La Poste
	Nombre moyen de PDI par PDV	Ratio du nombre de point de distribution par la portion de voie (PDI/PDV)	Sa valeur reflète la densité de PDI	La Poste
	5 strates d'aires urbaines	Segmentation des communes reposant sur la population et la densité. Une aire urbaine voit sa population répartie selon l'appartenance des communes qui la constitue à l'espace rural, urbain ou périurbain	Reflète la répartition de la population de l'aire urbaine entre rural et urbain et la densité de population	INSEE/ La Poste
	Indice de Theil	Indice de concentration de la population.	Sa valeur reflète l'hétérogénéité/homogénéité de la densité de population de l'aire urbaine	INSEE/ La Poste
	Population (2009)	/		INSEE
SEGMENTATION SOCIO-ECONOMIQUE	Revenu par habitant	Ratio du revenu par le nombre d'habitants	Reflète le niveau économique de la population de l'aire urbaine	INSEE
	Taux de chômage	Le pourcentage de chômeurs dans la population active (actifs occupés et chômeurs).	Reflète le niveau économique de la population de l'aire urbaine	INSEE
	Taux d'établissements avec plus de 10 salariés	Ratio des établissements de plus de 10 salariés au 31/12/2010 par le nombre d'établissements de la zone	Reflète le profil fonctionnel de l'aire urbaine	INSEE-CLAP[177]
	Effectifs totaux dans le cadre d'une production hors de la zone	Effectifs des activités qui produisent des biens majoritairement consommés hors de la zone et des activités de services tournées principalement vers les entreprises de cette sphère	Reflète le profil fonctionnel de l'aire urbaine	INSEE- CLAP
	Effectifs dans l'industrie	Effectifs dans l'industrie	Reflète le profil fonctionnel de l'aire urbaine	INSEE- CLAP
	Effectifs dans le commerce-service-transport	Effectifs dans le commerce-service-transport	Reflète le profil fonctionnel de l'aire urbaine	INSEE- CLAP

Figure q- Critère des segmentations des 161 aires urbaines et données associées

[177] Connaissance locale de l'appareil productif (CLAP)

De la segmentation des 161 aires urbaines en fonction de critères spatiaux et morphologiques sont issus respectivement quatre types de villes selon leur profil spatial (figure r – tableau du dessus).

De la deuxième typologie en fonction de critères socio-économiques sont issus cinq types de ville selon leur profil socio-économique (figure r- tableau du dessous).

Classes	Numéro de Classe	Taille de la maille dans l'aire urbaine	Nombre moyen de PDI par PDV	Indice de Regroupement	5 strates d'aires urbaines					Indice de Theil	Nombre d'aires urbaines
					Très grandes villes	**Grandes villes**	**Villes moyennes**	**Petites villes**	**Villes rurales**		
Aire urbaine hétérogène à habitat dense vertical dominant	1	69 885	5,16	1,98	15,7%	3,1%	19,8%	26,5%	34,9%	1,04	36
Aire urbaine homogène à habitat pavillonnaire très dense	2	47 196	6,39	1,56	0,8%	0,8%	15,3%	53,9%	29,2%	0,48	25
Aire urbaine homogène peu dense, à habitat pavillonnaire majoritaire	3	66 363	4,57	1,50	3,7%	0,2%	5,0%	39,4%	51,8%	0,56	58
Aire urbaine à densité hétérogène, peu dense et d'habitat pavillonnaire	4	133 304	5,38	1,50	2,3%	0,0%	21,1%	25,5%	51,2%	0,82	42

Classes	**Numéro de Classes**	**Population (2009)**	**Revenu par habitant**	**Taux de chômage**	**Taux établ-issement plus de 10 salariés**	**Effectifs industrie**	**Effectifs commerce transport service**	**Effectifs administration enseignement santé**	**Effectifs totaux dans le cadre d'une production hors de la zone**	**Nombre d'aires urbaines**
Grande aire urbaine multifonctionnelle	A	**1 144 112**	13 314	10,4%	7,9%	14,0%	51,6%	34,3%	33,6%	9
Aire urbaine non productive (spécialisée dans l'économie présentielle)	E	195 358	**14 992**	11,5%	**5,4%**	**11,4%**	**52,5%**	36,1%	21,7%	19
Aire urbaine à spécialisation fonctionnelle non marquée (fonction administrative bien représentée)	D	168 588	12 553	10,8%	8,2%	16,0%	44,1%	39,9%	28,8%	85
Moyenne aire urbaine productive (spécialisée dans les activités industrielles	C	110 236	11 431	**13,5%**	9,1%	**30,7%**	35,4%	33,8%	39,2%	29
Moyenne à petite aire urbaine en difficulté économique	B	125 663	11 656	**16,0%**	5,7%	11,0%	46,6%	**42,4%**	23,1%	19

Figures r – Description des types de villes selon leur profil spatial et leur profil fonctionnel

Nous avons ensuite croisé ces deux typologies (figure r').

Vient ensuite le choix des villes d'étude. Pour chaque croisement de deux types bien représenté, nous avons choisi une ou plusieurs aires urbaines de manière à construire un panel d'étude robuste et suffisamment contrasté de dix-sept aires urbaines différenciées par leur organisation spatiale, leur morphologie urbaine et en fonction de leur spécialisation fonctionnelle (figure r et s). Nous avons veillé également à ce que les pôles des aires urbaines choisis présentent des degrés divers de prise en charge des questions de logistiques urbaines, d'un intérêt marqué à un désintérêt visible.

		Quatre types de villes selon leur profil spatial				
		Aire urbaine à densité hétérogène, peu dense et d'habitat pavillonnaire (Classe 4)	**Aire urbaine homogène peu dense, à habitat pavillonnaire majoritaire (Classe 3)**	**Aire urbaine homogène à habitat pavillonnaire très dense (Classe 2)**	**Aire urbaine hétérogène à habitat dense vertical dominant (Classe 1)**	TOTAL
Cinq types de villes selon leur profil socio-écono-mique	**Grande aire urbaine multifonctionnelle (Classe A)**	NR (0%)	NR (1%)	NR (1%)	**Marseille-Aix-en-Provence Strasbourg Lyon Toulouse** (4%)	5(4)/9
	Moyenne à petite aire urbaine en difficulté économique (Classe B)	NR (3%)[178]	**Avignon** (6%)	**Calais** (2%)	NR (1%)	2 /19
	Moyenne aire urbaine productive (spécialisée dans les activités industrielles) (Classe C)	NR (4%)	**Montbéliard** (7%)	**Douai Lens** (7%)	NR (1%)	3 /29
	Aire urbaine à spécialisation fonctionnelle non marquée (fonction administrative bien représentée) (Classe D)	**Orléans Limoges** (19%)	**Angers Mâcon** (17%)	NR (4%)	**Tours Besançon** (12%)	6 /85
	Aire urbaine non productive (spécialisée dans l'économie présentielle) (Classe E)	NR (1%)	**Toulon** (4%)	NR (2%)	**Bayonne Montpellier** (4%)	3 /19
	TOTAL	2 /42	5/58	3 /25	8(9)/36	

Figure r'- Profil des dix-sept aires urbaines retenues pour l'étude

[178] Poids de la double classe sur le total des 161 aires urbaines. Exemple : la double classe « aire urbaine à densité hétérogène mais majoritairement peu dense » et « moyenne à petite aire urbaine en difficulté économique » représente 2% des 161 aires urbaines.

	Aire urbaine à densité hétérogène, peu dense et d'habitat pavillonnaire	Aire urbaine homogène peu dense, à habitat pavillonnaire majoritaire	Aire urbaine homogène à habitat pavillonnaire très dense	Aire urbaine hétérogène à habitat dense vertical dominant	Moyenne à petite aire urbaine en difficulté économique	Grande aire urbaine multi-fonctionnelle	Moyenne aire urbaine productive	Aire urbaine à spécialisation fonctionnelle non marquée	Aire urbaine non productive
Répartition des 161 aires urbaines	26%	36%	16%	22%	12%	6%	18%	53%	12%
Répartition des 17 aires urbaines d'étude	12%	29%	12%	47%	12%	24%	12%	35%	18%

Figure s- Représentativité du panel en fonction des types de la double typologie des aires urbaines

Le panel final des dix-neuf villes représente 10,5 % des cent-soixante et une aires urbaines de départ. La taille du panel peut nous permettre d'avoir une première opinion robuste sur le sujet étudié mais toute généralisation doit être prudente.

La majorité des types est bien représentée par notre panel (à l'exception des aires urbaines à densité hétérogène, peu dense et d'habitat pavillonnaire, des aires urbaines homogènes à habitat pavillonnaire très dense et des moyennes aires urbaines productives ou en difficulté économique). Le panel est représentatif des différentes situations économiques des aires urbaines françaises et de leur organisation spatiale (figure s).

Le panel comporte des villes de tailles différentes : petite ville (pôle de 5 000 à 20 00 habitants), ville moyenne (pôle de 20 000 à 100 000 habitants), grande ville (pôle de 100 000 à 500 000 habitants), très grande ville (pour nous « métropole nationale ») (au-delà de 500 000 habitants) (Delpirou A., Dubucs H., Steck J-F, 2010). Toutefois, nous observons une certaine surreprésentation des grandes villes (figure t). L'analyse devra prendre en compte cette répartition.

	Petite ville	Ville moyenne	Grande ville	Très grande ville (métropole nationale)
Répartition du panel	16%	5%	58%	21%

Figure t- Répartition du panel en fonction de la taille des villes

Panel des acteurs interrogés et sa représentativité

Soixante-quatre acteurs de la ville et de la distribution ont été interrogés durant trois mois d'enquêtes entre avril et juillet 2013 (figure u). Les vingt-neuf entretiens réalisés en 2012 pour l'étude sur les « Futurs de la distribution » [Annexe 1] sont venus compléter le panel principal mais n'en constituent pas la majeure partie (figure u et v).

Nous avons privilégié les entretiens avec les prestataires de la distribution et les acteurs politiques locaux (47% et 33% des entretiens dans leur totalité, 48% et 38% des entretiens réalisés spécifiquement pour l'étude) (figure u et v).

Le panel se compose d'agents municipaux responsables soit de la réglementation en matière de stationnement et circulation, soit de la voirie et des déplacements, d'acteurs de l'aménagement et de l'urbanisme aux échelles intercommunales ainsi que de chefs de pôle ou de responsables/ chargés de mission mobilité de l'autorité organisatrice des transports, de l'EPCI ou encore au sein d'un syndicat mixte des transports, et, enfin, de chargés de mission logistique en EPCI. La diversité des affectations permet d'avoir une vision large des enjeux du fret urbain dans les villes.

Les échelles communales et intercommunales ont été privilégiées au détriment des échelons départemental et régional, considérant que le pouvoir de police du maire et la planification des transports se jouent actuellement aux premières échelles citées.

Dans neuf villes, les entretiens ont été complétés par des rendez-vous avec des agences d'urbanisme (quand les interlocuteurs se sont montrés intéressés car nous avons fait cette démarche dans les 19 territoires d'étude mais seuls neuf ont répondu positivement) de manière à évaluer le degré d'intérêt de ces structures à la logistique urbaine et l'intégration urbanisme-fret en pratique.

Les acteurs professionnels interviewés sont parmi les principaux acteurs de la distribution urbaine de colis en France : Coliposte, Chronopost, Exapaq, des sous-traitants de Geodis-Calberson, TNT, des sous-traitants locaux. Même si, pour des raisons de praticité liées à la thèse et aux contacts noués, les entreprises du Groupe La Poste représentent une majorité des acteurs du panel, un effort a été fait pour ouvrir à d'autres acteurs.

Pour chacune des dix-neuf villes, au moins un acteur public et un prestataire de la distribution de colis ont été interviewés.

Le choix de territoires différenciés renforce encore la force du panel, de la base de données qualitative et des résultats.

ENTRETIENS « LOGISTIQUE URBAINE ET TERRITOIRES »								TOTAL ENTRETIENS
Prestataires de la distribution				**Institutionnels**			**Agence d'urbanisme**	
24 entretiens 38%				31 entretiens 48%			9 entretiens 14%	**64** **100%**
Coliposte Exapaq Chronopost Calberson- France Express Geodis Ienn Transport Vecatel Transport Jeantet Transport Label route TNT Société Transco				Strasbourg Marseille Douai Toulon Bayonne Avignon Montpellier Lyon Toulouse Orléans		Aix en Provence Calais Lens Mâcon Tours Montbéliard Angers Besançon Limoges	Toulouse Tours Toulon Montbéliard Besançon Strasbourg Angers Lyon Bayonne	
Expressistes	Sous-traitants	Messagers rapides	La Poste	EPCI	Commune	Syndicat mixte et intercommunal des transports		
36%	23%	14%	27%	55%	35%	10%		

Entretiens additionnels « FUTURS DE LA DISTRIBUTION »			TOTAL ENTRETIENS ADDITIONNELS	TOTAL
Acteurs de la distribution de colis	**Associations de professionnels du transport**	**Acteurs de la prospective, des études, de la stratégie**		**93**
19	5	5	29	

Figure u- Répartition des acteurs interviewés pour l'étude « Logistique urbaine et territoires »

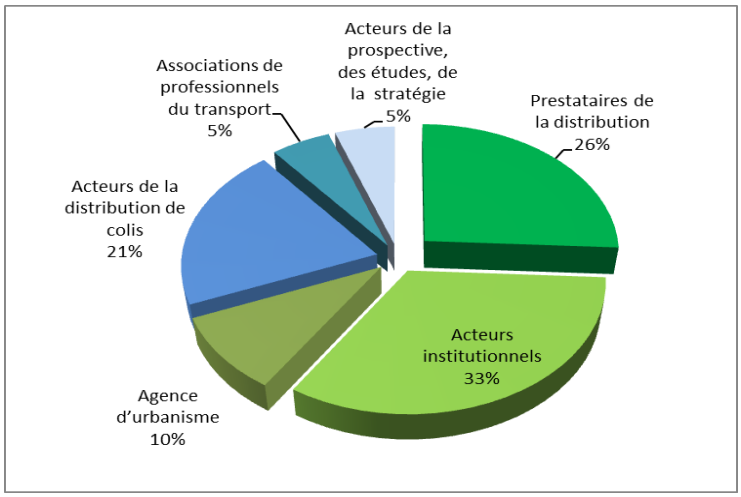


Figure v- Répartition des acteurs interviewés pour l'étude « Logistique urbaine et territoires »

Nota bene : en vert les entretiens de l'étude « Logistique urbaine et territoires », en bleu les entretiens additionnels de l'étude « Futurs de la distribution »

Au total, la base de données de quatre-vingt-treize entretiens nous permet d'appréhender de manière robuste les liens entre ville et logistique urbaine pour à la fois les aménageurs, les politiques et également les opérationnels.

Questionnaire

Les entretiens reposent sur un guide d'entretien semi-directif constitué de trois parties qui reprennent les questions et objectifs de recherche (voir ci-dessous un exemple de questionnaire (figure w)):

- un volet s'intéresse à la gestion politique de la logistique urbaine dans le territoire étudié (réglementation, insertion des enjeux de logistique urbaine dans la planification des transports, expérimentations et projets, concertation, etc.) ;
- un autre interroge l'organisation du territoire à toutes les échelles, de la parcelle à la ville dans son réseau (morphologie de l'aire urbaine, de l'agglomération et de la ville ; forme du parcellaire, maillage de détail et réseau de transport routier, répartition de la population et des activités, etc.) ;
- enfin, le dernier volet se penche sur les caractéristiques de la demande logistique dans le territoire (activités économiques principales, comportements d'achat de la population, critères socio-économiques.).

Les questionnaires sont structurés de façon identique (de manière à pouvoir mener des comparaisons) mais adaptés selon le type d'acteurs interrogés (acteurs de la distribution urbaine, acteurs institutionnels, agence d'urbanisme) et leur connaissance des différents thèmes.

Les entretiens ont été réalisés soit en face à face, soit par téléphone lorsque le déplacement n'a pas été possible. Mais cette situation a été évitée au maximum. Ils ont été calibrés pour durer entre 45 et 60 minutes.

La prise de note a été préférée à l'enregistrement des entretiens.

Une synthèse de l'enquête a été envoyée à chacun des acteurs rencontrés dans une perspective collaborative et pour favoriser la dissémination des résultats.

1. Identification du territoire, de la personne rencontrée (mission, temps alloué à la logistique urbaine, poste et service, périmètre géographique d'exercice)

2. Présentation de la thèse et des objectifs de l'entretien

3. Gestion politique de la logistique urbaine

- Intérêt pour le fret urbain :

Les questions de logistique sont-elles étudiées dans votre ville? Si oui, pourquoi votre territoire s'intéresse-t-il au TMV ? Quels en sont les enjeux principaux ?

Quelle est la politique en matière de mobilité de personnes (transports en commun, aménagements urbains, etc.)? Peut-elle rentrer en concurrence avec la logistique urbaine ? Comment ?

- Inscription dans les documents de planification et autres :

Le transport de marchandises apparaît-il dans le PDU/PLU/SCOT/A21/Plan Climat Energie Territorial / les documents d'urbanisme de votre territoire ? Comment cette question est-elle abordée ? Quelle place lui est-elle réservée ? Quels en sont les résultats ?

- Réglementations TMV :

Quelles sont les réglementations locales vis-à-vis du transport de marchandises dans votre ville ? Comment les contrôlez-vous ?

Quelles sont les réglementations régionales vis-à-vis du transport de marchandises dans votre territoire ? Existe-t-il une planification logistique, un schéma directeur de la logistique dans ce territoire ?

- Echelle de traitement du fret urbain :

Quelle est l'échelle cohérente de prise en charge de la LU dans votre territoire ? Peut-on parler de cohérence ou d'émiettement des compétences en logistique urbaine dans votre territoire?

- Concertation :

Avez-vous mis en place une structure pour favoriser la concertation et l'échange avec les acteurs impliqués dans le transport de marchandises en ville?

- Projets/innovations :

Expérimentez-vous des organisations logistiques innovantes dans votre ville ?

Favorisez-vous l'utilisation de véhicules innovants dans votre territoire ? Avez-vous mis en place un système de labellisation des distributeurs innovants en matière de transport de marchandises en ville?

4. Caractéristiques géographiques du territoire et lien avec l'organisation du fret urbain

(Professionnels)

- Organisation dans le territoire :

Pouvez-vous décrire votre organisation et vos tournées dans ce territoire ? Quelles sont les différences avec votre organisation dans un autre territoire ?

Faites-vous appel à la sous-traitance pour desservir ce territoire ? Pourquoi ?

De quel(s) mode(s) de transport/ véhicule vous servez-vous pour la desserte de ce territoire ? Pourquoi ?

- Adaptation au territoire :

Prenez-vous en compte la géographie du territoire pour organiser vos tournées ? Si oui, quels critères prenez-vous en compte ?

Lors de vos tournées quelles difficultés liées à la géographie du territoire rencontrez-vous ? Lors de vos tournées quelles difficultés liées au réseau viaire, au type de voies dénivelé, à la taille, à la forme de la ville, à l'étalement urbain, au site, aux coupures naturelles ou anthropiques, à la congestion, au type de bât rencontrez-vous ?

Quelle est la difficulté majeure parmi toutes les difficultés listées ? Le mesurez-vous ? (en temps, en consommation de carburant, en productivité, etc.)

Comment y remédiez-vous ?

(Institutionnels et Agences d'urbanisme)

- Organisation du territoire :

Comment définiriez-vous ce territoire d'un point de vue géographique (morphologie de l'agglomération / plan de la ville/ site/situation/ parcellaire-maille/ infrastructures de transport/maillage de détail/coupure/répartition de la population et de l'emploi/ type de bâti, etc.)?

Comment qualifieriez-vous l'urbanisation de ce territoire ? (étalement urbain)

Quels sont les liens de ce territoire avec les autres villes proches ?

- Réseau d'infrastructures de transport :

Quelles infrastructures de transport traversent et desservent ce territoire ?

Comment qualifieriez-vous le réseau (densité, accessibilité) ?

Induisent-elles l'urbanisation ou la répartition des activités ?

- Penser le lien avec le fret urbain :

Diriez-vous que la géographie du territoire peut influencer sa desserte de marchandises ?

Quels éléments liés à la géographie du territoire peuvent compliquer la distribution (plan, parcellaire, réseau et maillage, dénivelé, étalement urbain, coupures naturelles ou anthropiques, etc.) ? Comment ?

Quels éléments de l'aménagement urbain peuvent compliquer la distribution urbaine ? Comment ?

Quels enjeux du réseau d'infrastructures pour la distribution urbaine ?

5. Particularité de la demande logistique

Comment se répartissent les activités industrielles, tertiaires, commerciales et l'habitat dans ce territoire ?

La répartition des activités industrielles, commerciales, tertiaires, de l'habitat dans ce territoire pose-t-elle un problème pour les desservir ?

Où sont localisées les activités logistiques dans ce territoire

Quels sont les comportements en matière de livraison de colis LHD/LAD/autres dans ce territoire ?

Figure w- Questionnaire de l'étude « Logistique urbaine et Territoires»

Grille d'analyse

La base de données empirique est constituée des résultats des entretiens, données qualitatives majoritairement, et assortie de quelques éléments quantitatifs.

Les grilles d'analyse construites pour les besoins de cette étude sont simples. Il s'agit de grilles d'analyse construites autour des thèmes abordés dans les entretiens. Les trois tableaux sont représentés ci-dessous. Ils permettent de mener soit une analyse thématique en croisant les données pour plusieurs villes, soit une analyse de type monographique pour une ville (flèches noires, tableau 1).

Le fait d'avoir sélectionné des villes de profils fonctionnels, d'organisation spatiale et de tailles différentes nous permet de mener des analyses selon des groupes de villes proches « métropole multifonctionnelle », villes moyennes, villes avec un centre-ville historique, villes étalées, etc., et de comprendre comment ces caractéristiques interrogent la distribution urbaine et comment cette dernière s'adapte à ces situations.

	Organisation spatiale				
	Maillage de détail Parcellaire : taille de la maille et de la parcelle, type de bâti. Maillage : voirie, réseaux de voies, type de voie.	Taille du territoire urbain Nombre d'habitants Densité de population Densité de population hétérogène ou homogène	Plan et macroforme de l'aire urbaine Plan général de la ville Site. topographie, hydrographie, … Infrastructures de transport Coupures naturelles (physiques)/ anthropiques Etalement	Réseau de villes	Organisation de la distribution urbaine Tournées Véhicules Plates-formes logistiques, etc.
Ville X					

	Gestion politique de la logistique urbaine				
	Réglementations Aires de livraison Réglementations en matière de stationnement, circulation	Projets/innovation Incitation financière Labellisation Expérimentations	Planification Documents de planification Autres documents	Coopération. Concertation	Echelle de gestion du fret urbain
Ville X					

	Caractéristiques socio-économiques		
	Spécialisation fonctionnelle Activité principale Autres activités	Densité des activités Répartition des activités Homogénéité des activités	Critères économiques Taux de chômage Revenu moyen par habitant Comportements de la demande
Ville X			

Analyse géographique des villes d'étude

Un schéma de l'organisation spatiale et de l'organisation logistique est réalisé pour chaque ville étudiée à partir des entretiens et d'une revue de documents de planification fournis par la ville.

Les dynamiques spatiales des organisations logistiques y sont identifiées. Les points saillants pour tel ou tel territoire sont soulignés et serviront d'étude de cas pour illustrer un point précis de l'analyse.

Annexe 4- Supports de l'analyse statistique et cartographique du croisement des classes morphologiques et fonctionnelles pour l'obtention des classes finales

Segmentation morphologique / Segmentation fonctionnelle	Zone vide de PDI	Zone d'habitat mixte horizontal/vertical, relativement dense, forte densité du maillage. (Classe A)	Zone d'habitat pavillonnaire, demande très dense. Maillage assez dense. (Classe B)	Zone d'habitat très vertical, densité moyenne de la demande, forte densité du maillage. (Classe C)	Zone d'habitat pavillonnaire, densité moyenne de la demande, maillage peu dense. (Classe D)
Demande moyenne à faible, forte proportion de retraités, peu de commerces de proximité, revenus moyens à élevés. (Classe 1)	10,75%	3,68%	1,43%	0,09%	12,02%
Demande moyenne à faible, revenus élevés, peu de commerces de proximité (Classe 2)	19,17%	5,38%	2,46%	0,16%	23,87%
Forte demande, forte proportion de commerces ou activités, revenus moyens à plus faibles, assez forte proportion de retraités (Classe 3)	0,02%	1,83%	1,03%	0,46%	0,15%
Zones industrielles et commerciales, zones d'activités professionnelles. Peu de particuliers (Classe 4)	0,10%	0,89%	0,08%	0,10%	3,45%
Classe résiduelle, faible demande (Classe 5)	3,45%	0,26%	0,31%	0,09%	8,76%

Figure x- Poids de chaque classe après croisement des classes morphologiques et fonctionnelles

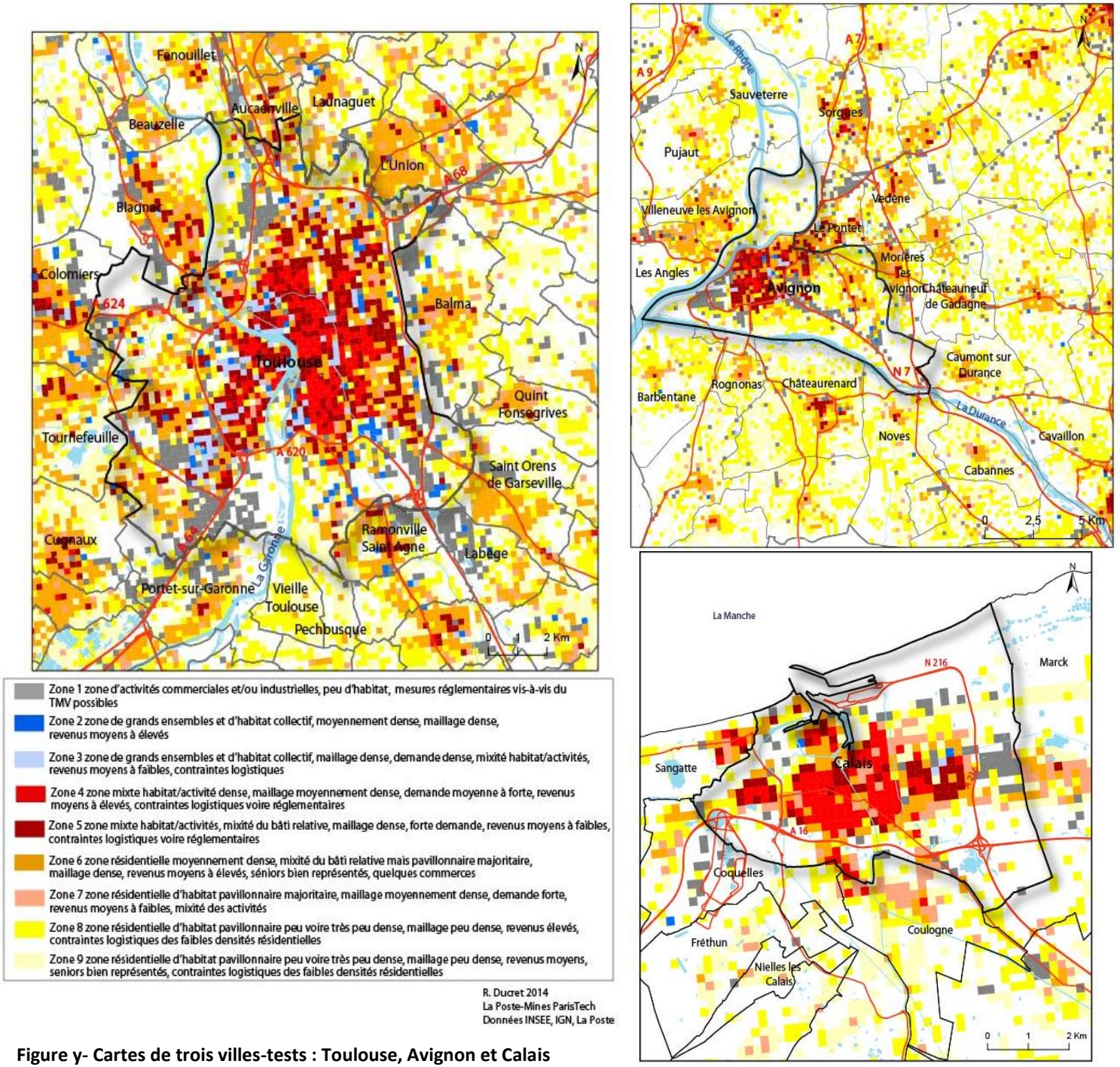


Figure y- Cartes de trois villes-tests : Toulouse, Avignon et Calais

<table>
<tr><th>Segmentation morphologique / Segmentation fonctionnelle</th><th>Zone vide de PDI</th><th>Zone d'habitat mixte horizontal/vertical, relativement dense, forte densité du maillage. (Classe A)</th><th>Zone d'habitat pavillonnaire, demande très dense. Maillage assez dense. (Classe B)</th><th>Zone d'habitat très vertical, densité moyenne de la demande, forte densité du maillage. (Classe C)</th><th>Zone d'habitat pavillonnaire, densité moyenne de la demande, maillage peu dense. (Classe D)</th></tr>
<tr><td>Demande moyenne à faible, forte proportion de retraités, peu de commerces de proximité, revenus moyens à élevés. (Classe 1)</td><td>Sous-ensemble 8</td><td rowspan="2">Sous-ensemble 6</td><td rowspan="2">Sous-ensemble 4</td><td rowspan="2">Sous-ensemble 2</td><td>Sous-ensemble 8</td></tr>
<tr><td>Demande moyenne à faible, revenus élevés, peu de commerces de proximité (Classe 2)</td><td>Sous-ensemble 9</td><td>Sous-ensemble 9</td></tr>
<tr><td>Forte demande, forte proportion de commerces ou activités, revenus moyens à plus faibles, assez forte proportion de retraités (Classe 3)</td><td>Sous-ensemble 8</td><td>Sous-ensemble 5</td><td>Sous-ensemble 7</td><td>Sous-ensemble 3</td><td>Sous-ensemble 8</td></tr>
<tr><td>Zones industrielles et commerciales, zones d'activités professionnelles. Peu de particuliers (Classe 4)</td><td colspan="5">Sous-ensemble 1</td></tr>
<tr><td>Classe résiduelle, faible demande (Classe 5)</td><td>Sous ensemble 8</td><td>Sous-ensemble 6</td><td>Sous-ensemble 4</td><td>Sous-ensemble 2</td><td>Sous-ensemble 8</td></tr>
</table>

Figure z- Fusions et regroupements des classes pour obtenir les classes finales

Annexe 5- Protocole de test de la préfiguration de l'outil d'aide à la décision avec les équipes opérationnelles de La Poste à Angers

Nota Bene : le même test a été conduit dans l'aire urbaine d'Avignon à la même période et selon un protocole similaire.

- Période : février-avril 2014

Le choix des sites de test :

Au sein de la DOTC Anjou Maine (Direction Opérationnelle Territoriale du Courrier), nous avons identifié et choisi quatre plates-formes de distribution courrier (PDC) qui livrent le courrier et les colis ;

- Angers la Roseraie PDC
- Angers Saint Serge PDC
- Avrillé PDC
- Seiches sur le Loir

Les sites ont été choisis pour leur position dans l'aire urbaine et pour les caractéristiques géographiques des zones de distribution desservies depuis la PDC. Ces sites recouvrent de la totalité des zones urbaines identifiées par la segmentation. Des zones denses et peu denses ainsi que des zones résidentielles, mixtes ou professionnelles sont ainsi recouvertes (figure a'). Chaque sous-ensemble peut alors être étudié en détail.

Des groupes de travail :

A Angers deux groupes de travail ont été constitués selon l'organisation postale[179] :

- Groupe 1 : Angers (Angers Saint Serge/ Angers La Roseraie).
- Groupe 2 : Saint Sylvain (Avrillé/Seiches sur Le Loir)

[179] Dans l'organisation postale, les sites Angers Saint Serge PDC (fermé depuis) et Angers La Roseraie PDC sont regroupés dans l'établissement d'Angers et les PDC d'Avrillé et Seiches sur Le Loir dans celui de Saint Sylvain.

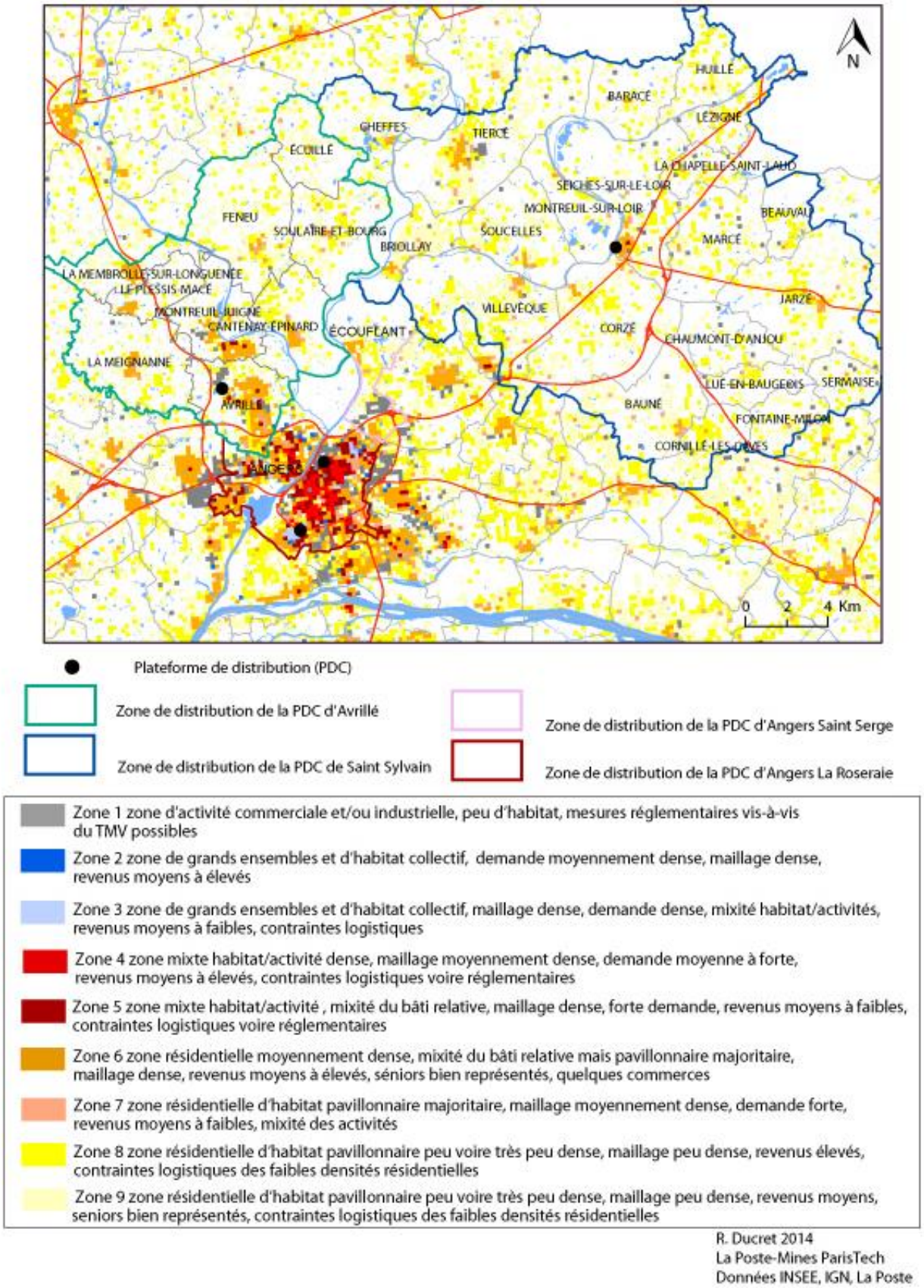


Figure a'- Carte de localisation des PDC par rapport aux zones urbaines de la segmentation

Des ateliers :

Chaque groupe de travail s'est réuni trois fois lors de séance de 3 heures.

Objectifs des ateliers :

- examiner l'utilité de l'outil du point de vue opérationnel et l'améliorer par et pour les équipes opérationnelles ;
- évaluer la méthodologie de l'outil d'aide à la décision par une confrontation des rendus de l'outil (cartographie et Module 2 de solution) aux connaissances de terrain des équipes commerciale et production ;
- réfléchir avec les équipes terrain à des solutions de distribution de colis et des services de livraison de colis adaptées aux territoires en fonction des zones identifiées par l'outil ;

- Ces ateliers réunissent RCES (Responsable Client Esprit de Service), directeur d'établissement, ROQ (Responsable Organisation Qualité), direction industrielle en DOTC et des encadrants des équipes de facteurs. Ils regroupent des agents de terrain orientés organisation et également offre commerciale, agents choisis pour leur connaissance du territoire angevin et de l'organisation postale dans ce territoire.

Le déroulement des ateliers:

- Atelier 1 :

Objectifs :

- Présenter le projet de recherche et les objectifs du test ;
- Présenter l'outil d'aide à la décision, structure et objectifs ;
- Évaluer la pertinence de la méthode (Module 1);
- Evaluer la pertinence de l'outil d'aide à la décision (Module 1) ;
- Proposer des pistes pour l'améliorer.

- pour le Module 1, atelier 1:

- Utilisation de supports cartographiques papier et projection des cartes ;
- Réaction à la description des zones urbaines proposées par l'outil pour le territoire d'Angers;
- Confrontation du modèle à la connaissance du terrain ;
- Description, par les professionnels, de l'activité de distribution (contraintes et atouts) et de son organisation dans ce territoire dans les différentes zones identifiées ;
- Proposition, par les professionnels, de nouveaux critères pour la modélisation et d'améliorations de la cartographie (sémiologie graphique, légende, etc.), identifier des erreurs.

- Atelier 2 :

Objectifs :

- Présenter d'un benchmark européen et international des solutions et organisations de la distribution du dernier kilomètre.

- Évaluer la pertinence de la méthode (Module 2);
- Evaluer la pertinence de l'outil d'aide à la décision (Module 2). ;
- Proposer des pistes pour l'améliorer.

  - pour le Module 2, atelier 2:

- Méthode de brainstorming et mobilisation des connaissances terrain pour associer des solutions aux zones identifiées.
- Proposition, par les professionnels, de services de livraison de colis de proximité dans les zones identifiées par l'outil ;
- Proposition, par les professionnels, d'organisations logistiques de proximité pour la distribution de colis dans les zones identifiées par l'outil.
- Evaluation de la faisabilité des solutions proposées.

  - Atelier 3 : (séance commune groupes 1 et 2)

Objectifs :

- Restituer les ateliers 1 et 2.
- Évaluer la pertinence de l'outil dans sa globalité (description et préconisations) ;

- Présentation d'une version de l'outil consolidée à partir des remarques des ateliers 1 et 2.
- Présentation et discussion des propositions communes et divergentes de solutions de livraison et d'organisation zone par zone.
- Proposition de test de nouveaux services de livraison et de nouvelles organisations de la distribution.

Bilan (voir le corps du manuscrit):

- validation de l'opportunité d'un outil d'aide à la décision pour la distribution des colis du dernier kilomètre ;
- intégration des solutions proposées par les équipes terrain pour nourrir le Module 2 de Préconisations ;
- amélioration de la cartographie du Module 1 (sémiologie graphique et légende)
- amélioration de la modélisation (ajout de critères, correction des bugs et zones d'erreur, projet de Version 3 de l'outil d'aide à la décision)

Nouvelles organisations de la distribution urbaine des colis sur le dernier kilomètre :

Innover par une approche spatiale du transport de marchandises en ville

RESUME : Le contexte technologique et socioéconomique favorise la croissance des volumes de colis échangés en France et particulièrement l'augmentation des livraisons dans les villes. Livraisons qui se complexifient sous l'effet des contraintes urbaines, des injonctions du développement durable, des évolutions des attentes des clients. Les prestataires de la distribution urbaine de colis doivent relever les défis économiques, organisationnels, environnementaux et politiques que représente cette mutation de la distribution du dernier kilomètre. Replacer la ville et son organisation spatiale au centre de la création de nouvelles organisations de la distribution et rapprocher l'analyse spatiale des outils et des techniques de gestion du transport de marchandises en ville (TMV) et notamment de la modélisation, peut permettre d'innover. La thèse va développer cette posture, jusque-là délaissée par les recherches en TMV. Une analyse détaillée de la nature des relations entre forme urbaine, organisation spatiale et TMV va être proposée. A partir de ces résultats, les premiers éléments d'une modélisation spatiale du TMV au service de la création d'un outil d'aide à la décision capable de segmenter la ville en zones différenciées en fonction de leurs caractéristiques spatiales, socioéconomiques et politiques et d'adapter les solutions de livraison par zones seront proposés.

Mots clés : livraison du dernier kilomètre ; distribution des colis ; nouvelles organisations ; approche spatiale ; modélisation spatiale du fret urbain

Structuring last-mile parcel delivery solutions for urban zones:

An innovative spatial approach for urban goods distribution

ABSTRACT : With the spread of new technologies and the advent of economic and social changes, the volume of parcels has grown in France. Parcel deliveries in cities have similarly experienced an important increase. Deliveries have become more and more complex because of changing client patterns, urban constraints and cities' concerns for sustainability. The growing complexity of the 'last mile' delivery poses economic, organizational, environmental and political challenges to parcel providers. Putting the spatial organization of cities back at the heart of the creation of new logistics organizations and integrating spatial studies to urban logistics techniques and tools, in particular in modelling, can be means of innovation. Until now spatial studies have been largely under-used in UF. This study will provide an in-depth analysis of the relationships between urban spatial organization, urban form and UF. Based on those results, the thesis provides the first elements of a spatial urban freight modelling approach. The modelling approach will enable the creation of a decision support tool able to identify homogeneous urban zones based on urban form, economic and political characteristics in order to offer the most suitable delivery solution to each zone of a city.

Keywords : last mile deliveries; parcel deliveries; innovative logistics organizations, spatial studies; spatial urban freight modeling

MINES ParisTech

ParisTech
INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES
PARIS INSTITUTE OF TECHNOLOGY