

Haute École
Groupe ICHEC — ISC St-Louis — ISFSC



BRUSSELS MANAGEMENT SCHOOL

Enseignement supérieur de type long de niveau universitaire

« La logistique urbaine durable et les nouvelles technologies : quels modèles économiques ? »

Travail présenté par
Valérian VERHAEGHE
Matricule : 211 533

Pour l'obtention du diplôme :
Master en sciences commerciales

Promoteur : Mme. Sarah Dendievel

Année académique 2023 – 2024

Boulevard Brand Whitlock 2 – 1150 Bruxelles

Haute École
Groupe ICHEC — ISC St-Louis — ISFSC

ICHEC

BRUSSELS MANAGEMENT SCHOOL

Enseignement supérieur de type long de niveau universitaire

« La logistique urbaine durable et les nouvelles technologies : quels modèles économiques ? »

Travail présenté par
Valérian VERHAEGHE
Matricule : 211 533
Pour l'obtention du diplôme :
Master en sciences commerciales

Promoteur : Mme. Sarah Dendievel

Année académique 2023 – 2024

Boulevard Brand Whitlock 2 – 1150 Bruxelles

Remerciements

Je tiens à exprimer ma reconnaissance cordiale envers toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de mon mémoire.

Tout d'abord, j'aimerais remercier mon promoteur, Madame DENDIEVEL, pour son encadrement, ses précieux conseils, et le temps qu'elle m'a consacré.

Ensuite, je souhaite exprimer ma profonde gratitude à toutes les personnes qui ont bien voulu accepter mes sollicitations d'entretien :

- Gregory PEREZ, Senior project manager chez Bpost group,
- Quentin JANSSENS, Responsable logistique chez IHPO,
- Fanny MINDOMBE, Porte-parole chez Bpost group
- Pascal LIBENS, Fleet manager chez Coca-Cola Europacific Partners Belgium.

Grâce à leur patience et à la clarté de leurs explications, ils ont joué un rôle crucial dans la réalisation de mes recherches finales.

Enfin, je tiens à remercier mes proches et plus particulièrement mon Papa pour son aide dans la relecture de ce mémoire.

Je soussigné, VERHAEGHE, Valérian, 2023/2024, déclare par la présente que le travail ci-joint respecte les règles de référencement des sources reprises dans le règlement des études en signé lors de mon inscription à l'ICHEC (respect de la norme APA concernant le référencement dans le texte, la bibliographie, etc.) ; que ce travail est l'aboutissement d'une démarche entièrement personnelle; qu'il ne contient pas de contenus produits par une intelligence artificielle sans y faire explicitement référence. Par ma signature, je certifie sur l'honneur avoir pris connaissance des documents précités et que le travail présenté est original et exempt de tout emprunt à un tiers non-cité correctement.

Je soussigné, VERHAEGHE Valérian - 211533, déclare sur l'honneur les éléments suivants concernant l'utilisation des intelligences artificielles (IA) dans mon travail / mémoire :

Type d'assistance		Case à cocher
Aucune assistance	J'ai rédigé l'intégralité de mon travail sans avoir eu recours à un outil d'IA générative.	
Assistance avant la rédaction	J'ai utilisé l'IA comme un outil (ou moteur) de recherche afin d'explorer une thématique et de repérer des sources et contenus pertinents.	
Assistance à l'élaboration d'un texte	J'ai créé un contenu que j'ai ensuite soumis à une IA, qui m'a aidé à formuler et à développer mon texte en me fournissant des suggestions.	
	J'ai généré du contenu à l'aide d'une IA, que j'ai ensuite retravaillé et intégré à mon travail.	
	Certains parties ou passages de mon travail/mémoire ont été entièrement générés par une IA, sans contribution originale de ma part.	
Assistance pour la révision du texte	J'ai utilisé un outil d'IA générative pour corriger l'orthographe, la grammaire et la syntaxe de mon texte.	<input checked="" type="checkbox"/>
	J'ai utilisé l'IA pour reformuler ou réécrire des parties de mon texte.	<input checked="" type="checkbox"/>
Assistance à la traduction	J'ai utilisé l'IA à des fins de traduction pour un texte que je n'ai pas inclus dans mon travail.	
	J'ai également sollicité l'IA pour traduire un texte que j'ai intégré dans mon mémoire.	
Assistance à la réalisation de visuels	J'ai utilisé une IA afin d'élaborer des visuel, graphiques ou images.	
Autres usages		

Je m'engage à respecter ces déclarations et à fournir toute information supplémentaire requise concernant l'utilisation des IA dans mon travail / mémoire, à savoir :

J'ai mis en annexe les questions posées à l'IA et je suis en mesure de restituer les questions posées et les réponses obtenues de l'IA. Je peux également expliquer quel le type d'assistance j'ai utilisé et dans quel but.

Fait à EVERE, le 21mai 2024.

Signature.

VERHAEGHE Valérian 211533



21/05/24

Table des matières

1. Introduction	1
1.1 Méthodologie	2
2. Partie 1 — Cadre théorique	3
2.1 Chapitre 1 – La chaîne logistique	3
2.1.1 La logistique	3
2.1.2 La chaîne logistique	3
2.1.3 Les étapes de la chaîne logistique :	4
2.1.4 L'échelle de la maturité de la chaîne logistique	5
2.1.5 La logistique dans l'armée	6
2.1.6 La gestion de la chaîne logistique, un besoin pour les entreprises ?	6
2.1.7 Définir sa stratégie	6
2.1.8 Conclusion Chapitre 1	8
2.2 Chapitre 2 — Le transport dans la logistique	9
2.2.1 Processus de gestion du transport	9
2.2.2 Modes de transport	9
2.2.3 Les coûts de transport routier	11
2.2.4 Les nœuds de transports	12
2.2.5 Comment définir le plan de transport	13
2.2.6 La tournée de livraison des marchandises	13
2.2.7 Quels sont les enjeux du transport dans la logistique ?	13
2.2.8 La gestion des entrepôts	16
2.2.9 Conclusion Chapitre 2	17
2.3 Chapitre 3 — La logistique urbaine durable	18
2.3.1 La logistique urbaine	18
2.3.2 Les effets négatifs de la logistique urbaine	18
2.3.3 Livraison du dernier kilomètre	19
2.3.4 En direction vers la généralisation de zones à faible émission	20
2.3.5 Le développement durable	21
2.3.6 La décarbonation du transport	22
2.3.7 Les solutions existantes d'optimisation de la logistique urbaine	23
2.3.8 Conclusion Chapitre 3	24
2.4 Chapitre 4 — Le commerce en ligne et l'expansion des commandes venant de l'Asie	25
2.4.1 Le commerce en ligne	25
2.4.2 Le contexte économique	25
2.4.3 Au niveau national	27
2.4.4 L'expansion du marché asiatique	27
2.4.5 Quels sont les effets négatifs du commerce en ligne ?	28
2.4.6 Conclusion chapitre 4	28
2.5 Chapitre 5 — Les nouvelles technologies et la logistique urbaine	29
2.5.1 Introduction	29
2.5.2 Big data et intelligence artificielle	29
2.5.3 Internet of Things (IoT)	30
2.5.4 L'automatisation	31
2.5.5 La robotisation	31
2.5.6 Véhicules autonomes	32
2.5.7 La blockchain	33
2.5.8 Les drones	34
2.5.9 Réalité augmentée	34
2.5.10 Importance de la dimension humaine	34
2.5.11 Conclusion Chapitre 5	35

2.6	Chapitre 6 - Théories économiques pertinentes	36
2.6.1	introduction aux théories économiques	36
2.6.2	Économie circulaire	36
2.6.3	Économie collaborative.....	37
2.6.4	Le modèle économique.....	38
2.6.5	Conclusion Chapitre 6	38
2.7	Chapitre 7 - Les réglementations environnementales du transport urbain	39
2.7.1	La COP28 au centre des discussions	39
2.7.2	Le bilan carbone dans le secteur du transport	40
2.7.3	Plan marchandise Belgique	40
2.7.4	Le Green Deal dans la Région de Bruxelles-Capitale.....	40
2.7.5	La Région de Bruxelles-Capitale, une Zone de Basses Émissions.....	41
2.7.6	Conclusion Chapitre 7	42
2.8	Chapitre 8 - La chaîne logistique du futur d'ici 2030	43
2.8.1	Six tendances ont pu être envisagées pour les années à venir :	43
2.8.2	Conclusion Chapitre 8	45
3	Partie 2 : Approche pratique : Analyse et Plan de recherche	46
3.1	Introduction.....	46
3.2	Problématique.....	46
3.3	Question de recherche	47
3.4	Collecte de données	48
3.5	Analyse quantitative : Projet Green Deal logistique urbaine à basses émissions dans la Région de Bruxelles-Capitale.....	49
3.5.1	Impact environnemental du transport de marchandises.....	49
3.5.2	Les résultats du plan Good Move	53
3.5.3	Le Green Deal, la solution ?.....	54
3.5.4	La taxonomie européenne, un outil vers la transition circulaire ?.....	55
3.6	Analyse quantitative de la mobilité et du transport dans la Région de Bruxelles-Capitale	
	56	
3.7	Analyse SWOT du transport de marchandises dans la Région de Bruxelles-Capitale.....	59
3.8	Analyse du plan marchandise de Monsieur Georges Gilkinet	61
3.9	Interviews.....	66
3.10	Analyse des données qualitatives.....	68
3.10.1	Interview n° 1 et 2.....	68
3.10.2	Interview n° 3	73
3.10.3	Interview n° 4	75
4.	Recommandations.....	79
	Recommandation 1 : Exploration de nouvelles opportunités et investissement dans les technologies vertes.....	79
	Recommandation 2 : Éducation et sensibilisation au coût environnemental :	80
	Recommandation 3 : Collaborations et adoption de systèmes logistiques circulaires.....	81
	Recommandation 4 : Offrir des solutions de transports durables	81
	Recommandation 5 : Oser défier les multinationales belges les plus polluantes.....	81
5.	Limites du travail	83
6.	Conclusion générale	84
7.	Bibliographie : norme APA 7th	87

Liste des figures et tableaux

Figure 1 : Étapes de la chaîne de logistique	5
Figure 2 : Processus de gestion des transports	9
Figure 3 : Graphique des coûts du transport.....	12
Figure 4 : Exemple d'une puce RFID	15
Figure 5 : Schéma d'une plateforme de contrôle.....	16
Figure 6 : Schéma de la gestion des IoT	30
Figure 7 : Exemple d'un robot logistique.....	32
Figure 8 : Exemple de véhicule autonome	33
Figure 9 : Périmètre de la LEZ dans la Région de Bruxelles-Capitale.....	41
Figure 10 : Bruxelles Mobilité.....	50
Figure 11 : Nombre d'emploi par commune.....	52
Figure 12: figure de la représentation des angles morts d'un camion	53
Figure 13 : nombre de voitures immatriculées en Région de Bruxelles-Capitale	56
Figure 14 : comparaison du nombre moyen de cyclistes par carrefour en heure de pointe	57
Figure 15 : Évolution du transport routier de marchandises par les véhicules immatriculés en Belgique entre 2012 et 2022.....	57
Figure 16 : Camions Double Deck Trailers	71
Tableau 1 : Coût du transport	11
Tableau 2 : Chiffre Clés 2022 du commerce en ligne	26
Tableau 3 : Part de l'e-commerce dans le chiffre d'affaires des entreprises belges	27
Tableau 4 : Résumé des performances du groupe bpost.	70

1. Introduction

L'objectif de ce mémoire est **d'analyser** comment le **secteur de la logistique**, et plus particulièrement du **transport urbain**, peut répondre aux défis environnementaux qui lui sont associés grâce aux nouvelles technologies. Le sujet de l'environnement en entreprise devient de plus en plus important et chaque jour de nouvelles normes sont appliquées pour les entreprises. En effet, depuis le COVID 19 et l'essor de l'activité des plateformes de livraisons à domicile, **des mesures ont déjà été mises en place** par les entreprises pour faire face à ces enjeux environnementaux. Par conséquent, cette recherche vise à **étudier et repérer les changements** que les entreprises ont déjà effectués entre 2020 et 2023. Mais aussi à **imaginer d'autres solutions** que les entreprises pourront mettre en place en 2024 pour être encore plus performantes. Nous privilierons le **lien avec le terrain** pour appuyer nos recherches et en connaître davantage sur les modèles économiques de ce secteur.

En tant qu'étudiant en dernière année d'étude en sciences commerciales au sein de la haute école ICHEC, il est pour moi important de pouvoir lier les compétences que j'ai pu acquérir durant mon cursus à ce travail. En effet, je pourrai à travers ce mémoire **approfondir mes connaissances** sur les nouvelles technologies et la logistique.

J'ai toujours été intéressé par le processus logistique des entreprises. Pouvoir mettre en place des techniques pour **améliorer les performances** est essentiel pour les entreprises. De plus, ayant effectué un stage en 3 -ème année dans ce secteur, celui-ci m'a fait encore plus apprécier et comprendre le domaine de la logistique. Dans les années à venir, j'ai pour objectif de travailler dans ce secteur. Il me paraît donc **essentiel** d'aborder cette thématique afin de pouvoir **développer de nouvelles compétences** dans ce domaine.

Un mémoire de ce type demande un **esprit analytique critique** ainsi que de pouvoir mettre en relation les données que j'aurai récoltées avec les cours de Topics in Economics and Environment et celui de Digital Strategy.

De plus en plus d'entreprises adoptent le **modèle de la logistique durable**. Certaines entreprises font ce qu'on appelle du greenwashing, mais d'autres comptent réellement changer leur modèle logistique pour se diriger vers un modèle dit plus durable.

1.1 Méthodologie

La méthodologie de la recherche que vous vous apprêtez à lire repose sur une approche systématique visant à analyser en profondeur les dynamiques de la logistique urbaine durable, en mettant l'accent sur les réponses des entreprises aux défis environnementaux et l'intégration des nouvelles technologies. Cette méthodologie est structurée en plusieurs étapes clés, permettant une exploration complète du sujet.

Premièrement, nous avons établi le cadre théorique du travail. Nous nous sommes basés sur la récolte de données pour définir les concepts clés et les théories pertinentes dans le domaine de la logistique. C'est cet ensemble de données qui compose le contexte théorique de notre recherche. Dans ce mémoire, les données ont principalement été récoltées sur les sites de référence préconisés par l'ICHEC tels que cairn.info ou Google Scholar. Les auteurs de références qui ont permis de réaliser ce cadre théorique sont les suivants : Lyonnet, Paché, Perrot, Soulier, Prieto ou encore Sibaud.

Ensuite, après avoir réalisé le cadre théorique et analysé les différents ouvrages que l'on peut trouver dans la littérature, il nous a fallu établir le cadre pratique de ce travail. Pour ce faire, nous nous sommes concentrés dans un premier temps sur l'analyse de données qualitatives par le biais de différentes interviews auprès de spécialistes de la logistique tels que Monsieur Perez, Monsieur Libens et Monsieur Janssens. Nous avons réalisé un guide d'entretien dans le but d'avoir une vue d'ensemble des thématiques utiles à la réalisation du mémoire.

La seconde étape était la récolte de données d'après des études quantitatives. Celles-ci étaient portées sur la réduction des émissions de CO2 en Belgique. Les études quantitatives nous permettront d'établir une analyse de l'impact de la logistique urbaine dans la zone de Bruxelles.

De plus, ces études nous permettront d'avoir des **données à grande échelle** et seront plus complètes que si nous avions réalisé des études nous-mêmes. C'est pour cela, que la récolte de **données d'études quantitatives** s'est fait à partir de données existantes qui permettront de rassembler un nombre plus important de répondants. C'est pour nous une **opportunité** d'exploiter au mieux ces données pour **répondre à la problématique** de ce mémoire.

Une fois que la phase de recherches théoriques sera achevée et que l'analyse des données pratiques seront complétées, nous serons en mesure de présenter des pistes de recommandations et des conclusions éclairées. Ces recommandations et conclusions constitueront une réponse substantielle à la question de recherche posée, mettant en lumière les implications de nos résultats et leur pertinence dans le contexte théorique établi.

2. Partie 1 — Cadre théorique

Nous commencerons par étudier les **fondements théoriques** et les concepts généraux liés à la gestion de la chaîne logistique. Ensuite, nous identifierons les **limites** de ces pratiques dans un contexte plus large.

Au long de cette recherche, nous vous présenterons la **genèse de la chaîne logistique** et ses modèles économiques. Par après nous mettrons en lien la chaîne logistique, le transport et la durabilité, à savoir la **logistique de transport durable**. Pour ensuite mettre en relation ces trois éléments avec les **nouvelles technologies**.

2.1 Chapitre 1 – La chaîne logistique

2.1.1 La logistique

« Les dirigeants qui gagnent l'emportent grâce à la logistique. Grâce à leur vision, bien sûr. Et à leur stratégie, aussi. Mais lorsque vous partez en guerre, vous devez avoir à la fois du papier hygiénique et des balles, au bon endroit et au bon moment. En d'autres termes, vous gagnerez grâce à une logistique supérieure. » Tom Peters.

Cette citation met d'emblée en lumière la longue histoire de l'**implémentation de la logistique** en soulignant sa durabilité au fil des années.

Le terme logistique prête souvent à confusion en l'absence d'une **définition partagée**. Ce mot logistique a connu une **évolution** depuis sa création en 1836. Initialement ancrée dans le **contexte militaire** début des années 1900. Plus tard, c'est l'American Marketing Association qui proposera une des premières **définitions** du mot. « *La logistique regroupe différentes activités réalisées par une entreprise, y compris les activités de service, durant le transfert d'un produit du site de production jusqu'au site de consommation* ». *Marketing Vocabulary. (Le Moigne, 2017g)*

Il est observable que le terme « logistique » constitue un **précurseur** conceptuel de la chaîne logistique, qui émergera ultérieurement.

2.1.2 La chaîne logistique

La Supply Chain, plus souvent appelée **chaîne logistique**, décrit l'ensemble des étapes et **processus** qui sont impliqués dans la **planification** et la **gestion** des activités d'une entreprise.¹ En réalité, elle orchestre les divers **procédés** qui sont nécessaires afin de **répondre** aux besoins et demandes des **clients**. La chaîne logistique englobe toutes les phases du **cycle de vie** d'un produit, de sa conception à sa commercialisation. Le **consommateur** ne voit que le produit

final, mais ne se rend pas du tout compte du **processus** qui a été mis en place pour que le produit soit devant lui. Cela nous montre l'**importance** qu'on les entreprises de disposer d'une chaîne **logistique efficace**.

Le mot « chaîne » découle de la **structure** des éléments qui se fait de manière **linéaire**, évoquant donc les **maillons** d'une chaîne interconnectée. Chaque maillon est ainsi décrit comme un **processus spécifique**, une étape de la chaîne. Parmi ses étapes, nous retrouvons l'approvisionnement, le stockage, mais aussi le transport. Le transport est une étape essentielle à une bonne chaîne logistique. Nous y reviendrons plus précisément.

Ensuite, le terme **Supply Chain Management (SCM)**² est une conséquence de la Supply Chain. En effet, pour avoir une chaîne de **logistique performante**, nous avons besoin de la gérer de la meilleure des manières et c'est à ce moment précis que la SCM intervient. Le concept de la gestion de la chaîne logistique a émergé il y a près de **quarante ans**. Au départ assez discrètement au début des années 1980 à l'initiative de consultants américains (Oliver et Webber, 1982). Ces **deux initiateurs** ont décelé les inefficiences des organisations fonctionnant en silos. Le **fonctionnement en silos** consiste à ce que chaque service d'une entreprise travaille sur sa spécialité sans connaître ce que font les autres services. Par la suite, la SCM a connu une **croissance exponentielle** à la fin des années 1990 jusqu'à aujourd'hui devenant l'un des **concept**s les plus utilisés dans les **entreprises**. (Fabbe-Costes et al., 2018)

Le but du Supply Chain Management est de **trouver des solutions** pour que la rencontre effective de **l'offre et de la demande** soit la plus efficace possible.

2.1.3 Les étapes de la chaîne logistique :

1. La première étape consiste en **l'approvisionnement**. Cette étape met en relation les **entreprises et les fournisseurs**. La société doit donc se fournir en matière première afin de réaliser ses produits. La **relation** entre le fournisseur et l'entreprise est primordiale. L'entreprise doit avoir une **confiance aveugle** en son fournisseur et inversement.
2. Ensuite vient l'étape dite de **production**. Durant cette étape, l'entreprise va tout simplement **transformer ses matières premières** en un produit fini. Pour ce faire, elle va en général utiliser ses **machines de production**. Une étape très importante, car elle assure de la **qualité des produits** qu'elle propose.
3. Une étape intermédiaire vient après que l'on appelle le **stockage**. Comme son nom l'indique, cette partie est concernée par le fait de **stocker la marchandise** dans les différentes zones adéquates dans l'attente d'être vendue.
4. Enfin, nous avons l'étape de la **distribution** où les produits sont transportés vers les points de vente.

Pour cette recherche, l'étape numéro 4 nous est très importante, car nous allons nous intéresser aux différents transports utilisés lors de cette étape. Cela nous permettra de savoir quels sont les meilleurs transports et comment les rendre plus durables. (Le Moigne, 2017e)

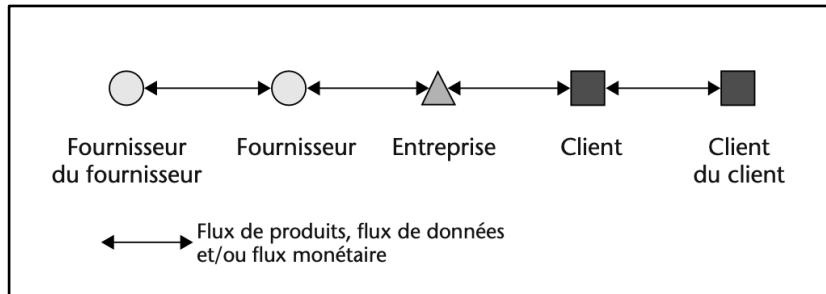


Figure 1 : Étapes de la chaîne de logistique

Source : Le Moigne, R. (2017). *Introduction. Dans : R. Le Moigne, Supply chain management : Achat, production, logistique, transport, vente (pp. 7-30). Paris : Dunod.*
<https://www-cairn-info.ezproxy.vinci.be/supply-chain-management--9782100759972-page-7.htm>

2.1.4 L'échelle de la maturité de la chaîne logistique

La chaîne de logistique n'est pas souvent mise au centre des discussions au sein d'une entreprise. Souvent confinée et dans l'ombre, elle doit sans cesse apprendre à se vendre et à montrer son efficacité auprès des siens. Par le biais de l'échelle de la maturité, la chaîne de logistique démontre toutes les possibilités qu'elle offre et en particulier les impacts par rapport au business. (Perrot & Villemus, 2022a)

Comme nous pouvons le constater, avoir une chaîne de **logistique optimale** peut avoir un impact plus que positif sur une entreprise. La chaîne de logistique ne doit plus être cantonnée dans un rôle d'intendance.

Les étapes pour utiliser correctement **l'échelle de la maturité** sont les suivantes :

1. Comprendre l'échelle de maturité : en étudiant les **12 blocs de l'échelle**, il faudra y comprendre les tenants de chaque bloc, leurs enjeux et leur niveau de difficulté.
 2. Évaluer le niveau de maturité actuel : en effectuant un **diagnostic du niveau** actuel de l'entreprise permettra de contrôler la performance et de se situer.
 3. Dialoguer avec les parties prenantes : en **écoutant les attentes** de la direction, il sera alors possible de réagir proactivement sur l'intérêt des différents blocs.

Il est important de souligner que les **4 niveaux de l'échelle** de maturité ne seront pas atteignables en quelques mois. En partant du niveau le plus bas, il n'est pas anormal de mettre jusqu'à cinq ans pour atteindre le niveau « Best In Class » et dix ans pour atteindre le niveau « Excellence ». C'est pour cela au plus vite l'entreprise prendra conscience de l'importance d'avoir une chaîne de logistique performante au plus vite elle pourra évoluer. Aussi, la vitesse

de mise en place dépendra de l'importance que l'entreprise apporte face à la chaîne de logistique. (Perrot & Villemus, 2022a)

2.1.5 La logistique dans l'armée

Dans l'armée, l'approvisionnement des forces armées et la maintenance des équipements (armes, munitions, etc..) se fait grâce à la logistique militaire.

Au départ, la problématique concernant le ravitaillement n'était pas présente, car les armées disposaient d'équipements assez rudimentaires et leurs besoins étaient par conséquent moindres. Les soldats vivaient du pillage des régions par lesquelles ils traversaient. Au fil du temps les équipements ont commencé à être plus sophistiqués avec l'arrivée des munitions et des chariots. Très vite, le problème de ravitaillement se posa.

C'est alors qu'au IV^e siècle avant J.-C., qu'Alexandre Le Grand décida de mettre fin aux troupes qui regroupaient les combattants et les hommes en charges du ravitaillement. Il opta pour la réduction des transports des vivres et équipements qui accompagnaient les troupes armées. Il fit par la suite usage du transport maritime ce qui permettait à ses troupes d'être beaucoup plus mobiles.

Cette digression sur la logistique militaire nous offre une perspective sur la présence de la logistique à travers les millénaires. Nous pouvons souligner que son rôle est essentiel dans divers contextes. (Lyonnet & Senkel, 2023a)

2.1.6 La gestion de la chaîne logistique, un besoin pour les entreprises ?

L'optimisation de la chaîne de logistique est devenue depuis plusieurs décennies un des enjeux majeurs des entreprises. Les exigences des consommateurs sont de plus en plus fortes en termes de délais, de demande et de prix. De plus la mondialisation a ouvert les portes à de nouvelles entreprises et il est donc essentiel d'avoir une bonne gestion de sa chaîne de logistique pour pouvoir se différencier des autres. Les entreprises doivent donc se montrer compétitives et flexibles afin de favoriser leurs capacités à créer de la valeur. Elles doivent donc développer de nouveaux marchés, réduire les coûts et raccourcir les délais de livraison. Cependant, tous ces changements doivent être choisis et faits judicieusement afin d'être durables tout en faisant évoluer la chaîne de logistique. (Lyonnet & Senkel, 2023d)

2.1.7 Définir sa stratégie

En logistique, la stratégie c'est prévoir, planifier et approvisionner. Il est important de pouvoir mettre en place un plan sur le long terme pour la chaîne de logistique.

Selon les auteurs Harisson, Skipworth, van Hoek et Aitken, « *La stratégie logistique est l'ensemble des principes directeurs, des forces motrices et des attitudes enracinées qui contribuent à coordonner les objectifs, les plans et les politiques, et qui sont renforcés par un comportement conscient et inconscient au sein des partenaires d'un réseau et entre eux.* » (Harrison et al., 2019)

Mettre en œuvre une vision stratégique pertinente pour sa supply chain est essentiel pour que chaque entreprise reste compétitive. L'objectif principal est d'intégrer avec succès sa chaîne logistique à sa stratégie de produits et de marché. Les experts en logistique recommandent de segmenter les chaînes logistiques en fonction du type de client, de la catégorie de foyer, du type de produit ou de processus.

Dans le cadre de ce mémoire, pour ne pas nous éloigner de la question de recherche, nous ne détaillerons pas la stratégie industrielle de la logistique, mais plutôt la stratégie de transport. Néanmoins, il est important de rappeler que toute entreprise qui possède plusieurs usines doit faire un choix stratégique en vue de sa production et de sa localisation. Ces stratégies se nomment les stratégies industrielles. Les critères les plus importants de cette stratégie sont le coût de production, la vitesse de mise à disposition et la localisation.

Lorsque la stratégie industrielle est choisie et mise en place, l'entreprise doit choisir sa stratégie logistique. Avant de choisir ces modes de transports, il est essentiel de définir les circuits d'approvisionnement optimal en ce qui concerne les flux et les stocks. La stratégie Route-To-Markets (RTMs) permet de définir au mieux cette étape.

La stratégie RTM permet de déterminer quel sera le meilleur circuit d'approvisionnement pour l'entreprise entre les entrepôts et les magasins. Comme nous le montre le schéma ci-dessus, trois RTMs différentes sont possibles.

1. **Le direct fournisseur** : pour cette stratégie, les magasins doivent passer indépendamment leurs commandes auprès de chaque fournisseur. Ensuite, les fournisseurs livrent chacun des points de vente et le coût du transport est pris en charge par les fournisseurs.
2. **Les flux cross-dockés** : Le retailier va créer différentes plateformes qui permettront d'optimiser le transport en massifiant les flux de transport. Les magasins passent des commandes qui sont regroupées. Cette stratégie permet de grouper les commandes dans un même camion pour plusieurs magasins différents.
3. **Les flux stockés** : pour la dernière stratégie, le retailier crée des entrepôts qui ont auront un double rôle qui est de massifier les flux de transport, mais aussi de stocker les produits qui sont plus proches des magasins. Cette stratégie permet de livrer plus rapidement et fait diminuer les ruptures de stock dans les rayons.

Maintenant que nous connaissons les différentes stratégies existantes, on peut constater qu'avec la croissance de la distribution moderne, les grandes distributions sont passées de livraisons directes en magasin à la massification des flux et au stockage de certains produits. En effet, le coût du transport devenant de plus en plus élevé avec les livraisons de petite taille et l'accroissement de la demande du client, les entreprises ont donc dû penser à de nouvelles solutions pour être plus performantes tout en réduisant les coûts. Comme dit précédemment, l'entrepôt joue un rôle essentiel dans la logistique de transport. Il permet d'une part de stocker physiquement les produits (ce qui assure leurs disponibilités), et d'autre part il permet de massifier les flux.

La massification des flux permet de réduire le nombre de liaisons entre les fournisseurs et les transporteurs. En centralisant l'approvisionnement de marchandise, la chaîne de logistique arrive à réduire ses coûts et ses émissions de CO2. (J. M. Soulier, 2021)

2.1.8 Conclusion Chapitre 1

La logistique, depuis ses racines dans la stratégie militaires jusqu'à son rôle vital dans le monde des affaires, a connu une évolution remarquable. Ce chapitre nous a permis d'explorer en profondeur son développement, en partant de la logistique militaire jusqu'au perfectionnement des chaînes d'approvisionnement de nos jours. Il met en évidence l'importance de la gestion efficace de la chaîne de logistique pour les entreprises et identifie son ampleur dans un environnement concurrentiel.

Ensuite, l'échelle de la maturité nous a permis d'analyser les démarches nécessaires qu'une entreprise doit effectuer pour atteindre la performance opérationnelle optimale. En effet, toutes ces étapes représentent un processus complexe et ingénieux, mais finalement essentiel.

La stratégie logistique est un des éléments clés que nous avons pu également explorer en détail. Elle nous a permis de comprendre l'importance de l'alignement stratégique pour optimiser l'efficacité et la rentabilité. Les modes de transports et les circuits d'approvisionnement sont des éléments cruciaux quant à la performance et la rentabilité.

Pour conclure, ce chapitre démontre que la logistique est bien plus qu'une simple fonction opérationnelle. De plus en plus d'entreprises la considèrent comme un pilier stratégique qui permet de répondre aux demandes des consommateurs. La gestion de la chaîne de logistique est un challenge quotidien, mais permet de réduire les coûts, améliorer l'efficacité et se développer de plus en plus durablement. La question du durable dans la logistique sera plus abordée dans le mémoire et nous permettra d'analyser les processus d'amélioration en termes de durabilité.

2.2 Chapitre 2 — Le transport dans la logistique

2.2.1 Processus de gestion du transport

La gestion des transports au sein d'une entreprise implique la collaboration de plusieurs départements. Globalement, le service achats négocie les contrats avec les transporteurs, tandis que le service client contrôle les factures des transporteurs. La fonction logistique est quant à elle chargée de l'affrètement du transport aval.(Le Moigne, 2017e)

Un exemple de processus de gestion du transport vous permettra de voir la complexité de celui-ci.

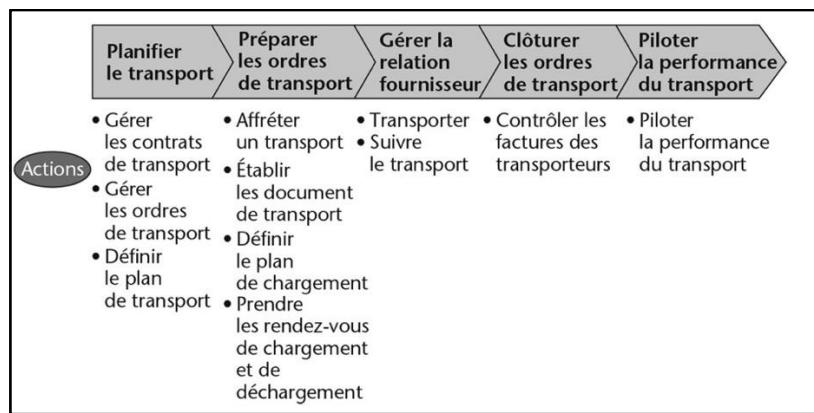


Figure 2 : Processus de gestion des transports

Source : Le Moigne, R. (2017). *Chapitre 9. Transporter. Dans : R. Le Moigne, Supply chain management : Achat, production, logistique, transport, vente (pp. 299-342). Paris : Dunod. <https://www-cairn-info.ezproxy.vinci.be/supply-chain-management--9782100759972-page-299.htm>*

2.2.2 Modes de transport

En logistique, le transport de marchandises peut s'effectuer de quatre manières différentes : terrestre, maritime, aérienne et par installations fixes. Gardez à l'esprit que le transport terrestre lui-même est divisé en transport routier, ferroviaire et fluvial.

Transport routier :

Le transport routier est le principal mode de transport terrestre. C'est grâce au développement du réseau routier que ce dernier est devenu si populaire.

Le transport routier de marchandises est divisé en trois types de véhicules :

1. Les véhicules isolés (camion)
2. Les véhicules articulés (tracteur et semi-remorque)
3. Les trains routiers (camion muni d'une remorque).
- 4.

Transport aérien :

Habituellement utilisé pour le transport de produits de valeur élevée. Ce type de transport s'est développé fortement à partir des années 1970.

Deux types de transport aérien :

1. Les appareils mixtes : utilisé pour le transport de passagers, mais aussi pour accueillir du fret grâce à leur soute.
2. Les appareils cargo : ne transporte que du fret. Aménagement étudier et apprêter en conséquence.

Transport fluvial :

L'avantage principal du transport fluvial est son coût. En effet, ce type de transport est peu onéreux en énergie et permet de transporter des tonnages très élevés. L'inconvénient de ce transport est son délai de livraison relativement long.

Deux types de transport fluvial : les automoteurs et les convois.

1. Les automoteurs : bateaux à fond plat adaptés à la navigation sur les fleuves et les canaux.
2. Les convois : bateaux équipés d'un pousseur et d'un moteur.

Transport maritime :

De son côté, le transport maritime est le mode de transport le plus économique pour les échanges de longue distance. Ce mode de transport permet à certaines entreprises de réduire leurs frais de livraisons, mais cela augmente leur délai.

Les types de transport maritime sont les suivants :

1. Les vraquiers : Navires transportant des marchandises sèches en vrac.
2. Les navires-citernes : utilisés pour le transport de produits liquides en vrac.
3. Les navires spéciaux : Navires spécialisés dans le transport de charges lourdes ou de gros volume.
4. Les porte-conteneurs : Transportent des conteneurs qui sont arrimés entre eux et aux navires.
5. Les navires rouliers : équipés d'une rampe arrière. Permettre la manutention de tous les types de marchandise en utilisant le roulage direct (voiture, wagon, semi-remorque...).
6. Les navires nourriciers ou collecteurs : Navires de petits tonnages.
7. Les remorqueurs : Navire d'aide aux manœuvres.

Le transport ferroviaire :

Ce mode de transport est le plus écologique, mais il ne permet pas autant de flexibilité que le transport routier.

Le transport ferroviaire utilise différents types de wagons selon ces spécificités en termes de marchandise. Le wagon couvert est utilisé pour les marchandises longues et lourdes. Le wagon-tombereau lui est utilisé pour les marchandises en vrac. Le wagon-citerne est utilisé

pour les produits liquides et des gaz liquéfiés. Pour finir, le wagon à étage est utilisé pour le transport des véhicules automobiles. (Le Moigne, 2017e)

2.2.3 Les coûts de transport routier

Analysons, le coût de revient d'un véhicule de transport routier selon (J.-M. Soulier, 2022c).

Hypothèse de bases :

- Kilométrage annuel par véhicule : 95 000 km/an,
- Nombre de jours d'exploitation par an : 237 jours,
- Valeur à neuf du véhicule (chargeur + remorque) : 124 000 €,
- Vitesse moyenne : 61 km/h,
- Consommation moyenne : 31 litres/100 km,
- Taux de parcours en charge : 81,1 %,
- Capacité de chargement : 28,4 tonnes,
- Taux de chargement sur parcours en charge : 85,2 %,
- Salaire moyen brut conducteur (avec primes) : 2 465 €/mois (pour 220 jours de travail par an),
- Coût d'exploitation complet : 131 000 €/an.

Tableau 1 : Coût du transport

Poste de coût	% du total
Charges fixes :	63.6 %
Rémunération Conducteur et charges	30.9 %
Frais déplacement	3.7 %
Coût de détention véhicule	11.9 %
Charges de structure et de gestion	14.6 %
Assurances et taxes	2.5 %
Charges variables :	36.4 %
Carburants	22.4 %
Entretien-Réparations	6.3 %
Péages	5.5 %
Pneumatiques	2.2 %

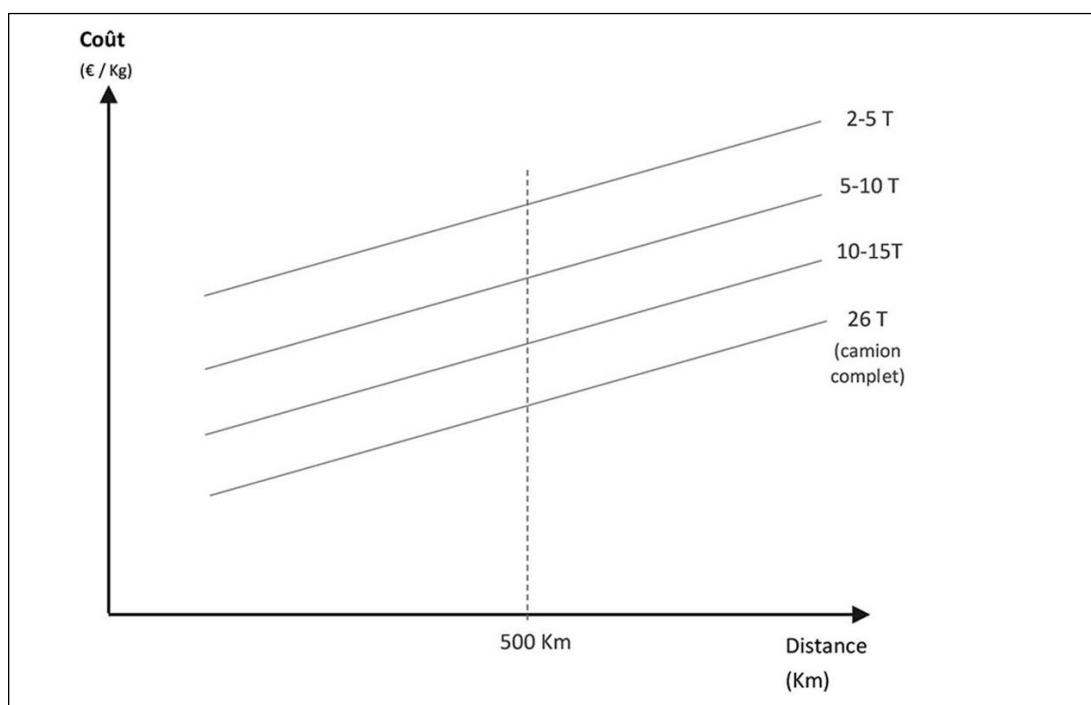
Source : Soulier, J. (2022). 8. Adapter le transport aux enjeux de la modernité. Dans : J. Soulier, *La révolution Supply Chain* (pp. 245-285). Paris : Dunod. <https://www-cairn-info.ezproxy.vinci.be/la-revolution-supply-chain--9782100843602-page-245.htm>

Plusieurs constats peuvent être établis suite à l'analyse de ces différents chiffres. En effet, nous pouvons tout de suite voir l'importance qu'ont les charges fixes. Elles démontrent que les facteurs clés de performance dans le transport sont le taux de parcours en charge et le

taux de chargement ou de remplissage. Ensuite, les rémunérations des conducteurs (Français) constituent un poids conséquent et expliquent pourquoi de nombreuses entreprises sont prêtes à embaucher des salariés des pays de l'Est afin de réduire leur coût de salaire.

Pour finir, le prix du carburant est une variable à ne pas négliger non plus et démontre sa part d'importance (22,4 %). (J.-M. Soulier, 2022c)

Analysons maintenant les tarifs des transporteurs routiers. Ces derniers sont donnés en fonction de deux paramètres principaux : la distance à parcourir en kilomètre et le poids en kilogrammes à transporter. Ils sont généralement présentés sous la forme de grille tarifaire comme nous le démontre la figure ci-dessous. Nous pouvons très clairement distinguer que le coût du transport augmente en fonction de la distance et que le coût est plus élevé lorsque le lot transporté est plus petit. (J.-M. Soulier, 2022a)



Source : Soulier, J. (2022). 8. Adapter le transport aux enjeux de la modernité. Dans : J. Soulier, *La révolution Supply Chain* (pp. 245-285). Paris : Dunod. <https://www-cairn-info.ezproxy.vinci.be/la-revolution-supply-chain--9782100843602-page-245.htm>

2.2.4 Les nœuds de transports

Les nœuds de transports permettent à la marchandise de circuler d'un site vers un autre. Les nœuds de transports sont principalement un port, un aéroport ou encore une plateforme logistique. Nous observerons plus tard que les emplacements de ces nœuds de transports sont essentiels au bon fonctionnement de la logistique du transport. (J.-M. Soulier, 2022c)

2.2.5 Comment définir le plan de transport

Le plan de transport permet de définir les différents acheminements qui sont mis en œuvre pour réaliser les ordres de transport, et ce sur une période donnée. Il existe deux types de plans de transport : le plan fixe et le plan variable. Le plan de transport fixe ne varie pas d'une période à l'autre et est dimensionné pour pouvoir répondre à une demande moyenne. D'autre part, si le plan de transport est variable, alors les acheminements sont planifiés dès lors en fonction des ordres de transport à exécuter.(J.-M. Soulier, 2022c)

2.2.6 La tournée de livraison des marchandises

L'efficacité de la gestion des itinéraires de livraison représente un élément fondamental au sein de la logistique du transport. Elle nécessite une planification minutieuse afin de minimiser les déplacements superflus et maximiser la productivité des livreurs. Généralement, le processus débute avec le livreur à un point de départ, chargé d'un nombre conséquent de livraisons à effectuer sur un territoire assez restreint pour éviter les longues distances entre les livraisons. Le calcul du temps total d'une tournée de livraison peut s'effectuer simplement en calculant le temps total divisé par le nombre de livraisons effectuer. Ce type de calculs permet alors aux entreprises d'optimiser la tournée de leurs livreurs à l'aide de différents logiciels de calculs et de gestion de tournées qui permettent de minimiser les temps de livraisons en optimiser les trajets. Cependant c'est une étape qui demande beaucoup de temps et d'argent. (J.-M. Soulier, 2022c)

2.2.7 Quels sont les enjeux du transport dans la logistique ?

Depuis 2022, nous pouvons identifier trois enjeux majeurs qui font du transport une évolution positive.

1. La **productivité**.
2. La **tracabilité** des flux.
3. La **décarbonation** du transport.

La productivité :

Cet enjeu de la productivité est une quête permanente pour le transporteur comme pour le chargeur. On retrouve trois leviers majeurs d'amélioration dans le domaine de la productivité du transport.

Le **premier levier** consiste en **l'optimisation** des achats de transport. Cela contribue à rationaliser son portefeuille de transporteurs, et à négocier ses coûts de transports de la manière la plus optimale possible. Tout cela, en respectant les délais de livraison et en ne dégradant pas la qualité du service proposé. Le client final, lui, ne doit pas ressentir les effets de cette rationalisation. Au contraire, il doit ressentir l'amélioration de transport de sa

marchandise. Le transport routier étant un secteur très concurrentiel permettra de trouver des transporteurs à tarif réduit, parfois malheureusement au détriment de la qualité de service.

Le **deuxième levier** permet d'améliorer **le taux de chargement**. Les coûts fixes des transports demeurant importants, les transporteurs se doivent de charger au maximum leurs véhicules tout en respectant les conditions mises en place par les chargeurs. Cependant de plus en plus d'entreprises essayent de diminuer la taille de leurs commandes pour minimiser leurs niveaux de stocks. C'est à ce moment précis que la mutualisation des flux intervient. Cette technique permet aux chargeurs qui partent de la même zone pour aller vers la même destination de grouper leurs transporteurs entre entreprises. Cela a pour effet d'augmenter les taux de chargements et donc de faire baisser les coûts sans dégrader le service attendu par le client.

Le **troisième et dernier levier** concerne la **révision du schéma de transport**. En effet, toute entreprise doit régulièrement revoir et mettre à jour son réseau logistique et son schéma de transport. Cela permet aux entreprises de mettre l'accent sur leurs faiblesses, et surtout sur leurs forces. (J.-M. Soulier, 2022c)

La traçabilité des flux

De nos jours, il est essentiel pour une entreprise d'être capable en permanence de suivre les produits qu'elle expédie tout au long de leurs parcours depuis le fournisseur, jusqu'aux magasins et clients. Dans la terminologie de la traçabilité, on peut distinguer deux noms qui se ressemblent, mais qui sont à ne pas confondre :

- **Le tracking** : il permet de donner une position géographique à une entité (un article, un colis, un conteneur, etc..). Il sert également à pouvoir localiser un produit en cours de production sur un site de production.
- **Le tracing** : Il permet de fournir des informations clés quant à la composition d'une entité. C'est-à-dire, les informations sur la composition d'un article ou encore son lieu de fabrication. Le tracing n'est donc pas un élément à part entière du transport, mais un élément important de la supply chain.

Actuellement, la solution de traçabilité la plus répandue est la puce RFID. Avec ce tag, qui existe sous la forme d'une simple étiquette, l'entreprise est en mesure de gérer les informations de tracking et le tracking partiel.

Les informations des articles des différentes entreprises sont transmises quasi instantanément grâce à cette puce RFID. D'autres technologies existent aussi telles que le QR code ou encore les puces NFC. (J.-M. Soulier, 2022c)

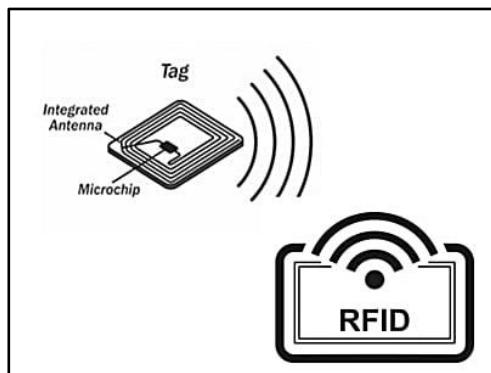


Figure 4 : Exemple d'une puce RFID

Source : Soulier, J. (2022). 8. Adapter le transport aux enjeux de la modernité. Dans : J. Soulier, *La révolution Supply Chain* (pp. 245-285). Paris : Dunod. <https://www-cairn-info.ezproxy.vinci.be/la-revolution-supply-chain--9782100843602-page-245.htm>

Tour de contrôle

Grâce à ces observations, nous pouvons dire que les entreprises cherchent de plus en plus à assurer un tracking complet depuis n'importe quelle position géographique. Peu importe si la marchandise est dans un entrepôt, une usine ou un magasin, l'entreprise veut savoir l'état d'avancement de transport de ses produits. Cependant afin de réaliser cela, plusieurs technologies sont mobilisées.

Comme énoncé précédemment, la puce RFID nous donne les informations sur le tracking lorsque le produit se trouve sur un site (usine, entrepôt, magasin), mais ne donne pas d'information lorsque le produit voyage dans un moyen de transport. Ce sont alors, là, les transporteurs qui doivent récupérer les informations pour ensuite les transmettre aux entreprises. Cette étape représente généralement un assez gros challenge.

Pour tenter de remédier à ce problème, de nombreuses entreprises investissent dans un système d'information nommé « Plateformes TDC (Tour de Contrôle) ». Ces plateformes TDC ont la capacité de renforcer les informations venant des sites industriels et logistiques, mais aussi de tous les partenaires transporteurs. Il est important de mettre en place ce type de système d'information, car une entreprise peut travailler avec des dizaines de transporteurs et partenaires.

La plateforme TDC fonctionne grâce à ses connecteurs d'informations préexistants ce qui va permettre d'avoir une communication entre les différents transporteurs et opérateurs.

Ensuite, les informations sont remontées dans un seul système en temps réel et mises à disposition de l'entreprise cliente. (J.-M. Soulier, 2022c)

Principe de la plateforme de contrôle :

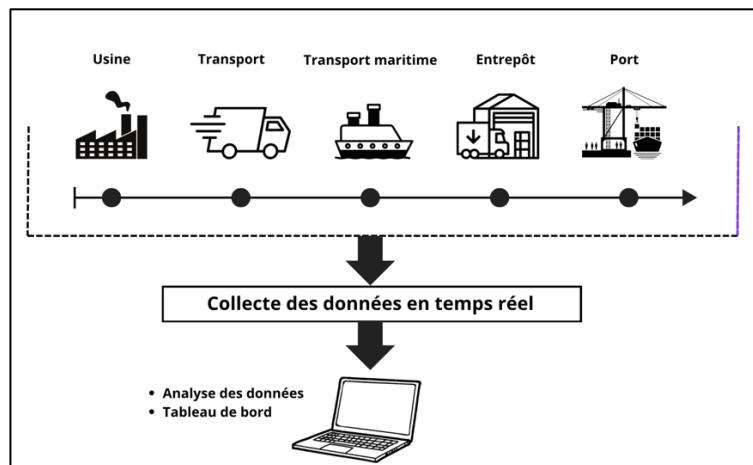


Figure 5 : Schéma d'une plateforme de contrôle

Source : Soulier, J. (2022). 8. Adapter le transport aux enjeux de la modernité. Dans : J. Soulier, *La révolution Supply Chain* (pp. 245-285). Paris : Dunod. <https://www-cairn-info.ezproxy.vinci.be/la-revolution-supply-chain--9782100843602-page-245.htm>

De leur côté, les transporteurs routiers ou maritimes investissent dans des systèmes de géolocalisation pour leurs équipements de transport. La plupart du temps ce sont des puces GPS qui sont introduites dans les boîtiers des transporteurs.

Quelle est l'utilité d'avoir ces informations pour les entreprises ?

Ce type d'informations permet aux entreprises de savoir si la livraison aura du retard, de créer des alertes en cours de route ou simplement anticiper les actions à prendre. Les entreprises sont en recherche constante d'efficacité et de rentabilité. Ici, grâce à ces informations, les entreprises peuvent donc prévoir et gérer au mieux leur transport tout en gardant le contrôle.

La solution d'opter pour une plateforme tour de contrôle permet de gagner en qualité de service, mais aussi en coûts du fait de pouvoir anticiper les problèmes. (J.-M. Soulier, 2022f)

2.2.8 La gestion des entrepôts

Un entrepôt est un bâtiment qui est utilisé à des fins de stockage de marchandises. Tandis qu'une plateforme logistique est un bâtiment qui est utilisé pour les opérations de groupage ou de dégroupage de marchandises. La plateforme de cross Docking est appelée ainsi lorsque les marchandises ne sont pas stockées pour ces opérations de groupage.

Le cross Docking est une méthode logistique utilisée par de nombreuses entreprises qui permet la livraison de marchandises d'une usine à un magasin de détail sans devoir stocker la

marchandise. Elle permet donc de réduire les frais de stockage des entreprises, et aussi de répondre à la demande du consommateur rapidement.

Certains de ces bâtiments sont séparés en deux : une partie entrepôts et une partie plateformes logistiques. Le principal avantage de ces bâtiments est de disposer de quais de déchargement et de chargement cela permet aux camions d'être chargés ou déchargés très rapidement et donc de réduire les délais de livraison.

Les entrepôts sont constitués de différentes zones. Ces zones sont les suivantes : zone de réception, zone de stockage, zone de préparation de commande et zone d'expédition. (Le Moigne, 2017d)

2.2.9 Conclusion Chapitre 2

Ce chapitre souligne l'importance du processus de la gestion du transport dans la logistique et met en lumière les différents départements qui y sont associés au sein d'une entreprise. La chaîne de logistique y est pour beaucoup quant au choix du transport que l'entreprise trouvera optimal pour ses besoins.

Ensuite, l'analyse des coûts de transport met en évidence certains points à prendre en compte pour être performant tels que les charges fixes, le taux de parcours en charges et le taux de chargement. De plus, le salaire des transporteurs et le prix du carburant sont tous les deux des facteurs à ne pas négliger. Nous avons pu voir ces dernières années beaucoup d'entreprises se tourner vers les pays de l'est de l'Europe pour réduire leurs coûts de salaire.

Les défis et opportunités ont pu être identifiés dans ce chapitre en abordant les éléments comme la productivité, la traçabilité des flux et la décarbonation du transport. On constate aussi que de plus en plus d'entreprises se disent concernées par les nouveaux enjeux et défis de la logistique du transport. Dans un contexte économique ou la durabilité et l'efficacité sont aux centres des discussions, il est important pour les entreprises d'y tenir compte.

Enfin, la gestion des entrepôts et des plateformes logistiques met en lumière l'importance pour une entreprise d'avoir une chaîne logistique opérationnelle et une gestion des flux de marchandise optimisée.

En conclusion, le chapitre nous permet de comprendre l'importance de la stratégie qu'une entreprise met en place en termes de transport dans la logistique moderne. De plus, il souligne l'importance de l'optimisation des processus, des coûts et des technologies qui assureront le bon déroulement de la chaîne de logistique.

2.3 Chapitre 3 — La logistique urbaine durable

2.3.1 La logistique urbaine

L'accroissement de l'urbanisation et l'émergence croissante du commerce en ligne ont engendré un triple impact logistique dans les villes. Celui-ci est caractérisé par l'augmentation de l'intensité, la concentration et la fragmentation des flux de marchandises. D'une part, l'augmentation des volumes et la concentration apportent plus de densité au transport, d'autre part elles engendrent une congestion croissante de l'espace public en raison de l'augmentation du nombre de véhicules en circulation. Ces trois effets génèrent à eux seuls une augmentation globale du trafic dans les rues des grandes villes.

La logistique urbaine représente l'ensemble des flux physiques et des flux d'information qui permettent l'acheminement des marchandises dans la meilleure des conditions. Son objectif prioritaire est d'assurer le bon déroulement de la livraison du premier au dernier kilomètre dans l'espace urbain. Il est effectivement important de savoir optimiser les trajets, les transports et les espaces de livraisons tout en intégrant les enjeux environnementaux.

Selon l'auteur de l'ouvrage Soulier, J. (2022). 8. Adapter le transport aux enjeux de la modernité. Dans :, J. Soulier, *La révolution Supply Chain* (pp. 245-285). Paris : Dunod. {Citation}Pour une ville comme Paris, le transport de voyageurs représente environ 80 % de l'occupation de la voirie, le transport de marchandises B2B 17 % et le transport de marchandises B2C seulement 3 %.

Il convient néanmoins de prendre conscience que ces chiffres ne reflètent pas le réel impact du transport B2C. Le transport de marchandises B2C est bien plus complexe que les autres transports de marchandises. Le niveau de service exigé par les consommateurs B2C n'est pas le même que les consommateurs B2B. Par ailleurs, il convient de souligner que la complexité associée à la livraison en espace urbain diffère de celle observée dans le transport B2B. L'ensemble de ces facteurs met en évidence que l'augmentation de la demande de livraison dans le secteur B2C engendre des externalités négatives. (J.-M. Soulier, 2022c)

2.3.2 Les effets négatifs de la logistique urbaine

Ce sont les habitants des centres urbains qui sont directement affectés par ces effets négatifs qu'engendre la logistique urbaine. Nous pouvons actuellement compter et classifier quatre catégories d'impact négatif de la logistique urbaine.

1. **La pollution** : Les fortes activités routières dans les centres-villes causées par les transports urbains de marchandises ont pour effet d'accroître les émissions de CO2 considérablement. Le transport des voyageurs contribue cependant à faire diminuer ces émissions de CO2 grâce aux efforts de l'industrie automobile.

2. **L'espace** : Le surencombrement des routes dans les centres-villes représente un effet négatif directement visible. En effet, les camions et camionnettes de livraisons se permettent de s'arrêter n'importe où, de se garer sur les trottoirs et souvent en double file. Cela cause d'une part des embouteillages, et d'autre part une gêne pour les piétons. Rappelons aussi que les livreurs ont des délais à respecter et un certain nombre de commandes à faire en une journée ce qui les pousses à prendre tous les risques possibles pour être le plus rapidement possible chez le client. Les dirigeants vous diront que des places spécifiques de livraisons sont dédiées aux livreurs. En réalité, ces places ne sont pas assez nombreuses par rapport au nombre de livreurs et sont souvent trop petites pour leurs camionnettes.
3. **Le bruit** : Les klaxons, les bruits de moteurs, les portes qui claquent, tous ces aspects constituent des nuisances pour les habitants des centres-villes.
4. **Le visuel** : Certes moins important que les autres impacts négatifs, le visuel reste quand même conséquent en tenant compte de l'état de certains véhicules de transports.

Ces quatre impacts défavorables de la logistique urbaine mettent en évidence les défis que peuvent rencontrer les résidents des centres-villes. Nous pouvons aussi prendre conscience des risques que les livreurs prennent pour satisfaire la demande du client et la demande de leurs supérieurs. Une analyse approfondie des conditions de travail des livreurs de marchandises en milieu urbain sera abordée ultérieurement. (J.-M. Soulier, 2022a)

2.3.3 Livraison du dernier kilomètre

La logistique du dernier kilomètre aussi appelée « **Last Mile Logistics** » est le concept qui correspond à la dernière étape de la chaîne de logistique lors du processus de livraison. En réalité, c'est le dernier trajet qui doit être effectué dans la livraison du produit. Cette étape est très importante du fait qu'elle affecte les coûts et la satisfaction finale du client. Le dernier kilomètre représente un défi quotidien pour les entreprises. Pour cause, la circulation dans les zones urbaines, les embouteillages et les zones difficiles d'accès font de ce dernier kilomètre un réel challenge. Il s'agit donc du processus le plus coûteux et le plus polluant dans toute la chaîne de logistique.

La raison principale de ce coût élevé est le besoin d'équipements et de véhicules très spécialisés. Les camionnettes de livraisons et camions sont conçus spécialement pour pouvoir se déplacer dans les zones urbaines engorgées pour arriver à livrer le client jusqu'à son domicile. La maintenance et la formation nécessaire pour les conduire font augmenter le coût global.

Ensuite, le besoin de rapidité et de flexibilité contribue à rendre les coûts élevés. Le facteur de satisfaction principal des consommateurs est la rapidité de la livraison. Les entreprises de logistique sont donc forcées d'entretenir un réseau dense et vaste pour arriver à satisfaire ce

besoin de rapidité. Les salaires du personnel sont donc conséquents pour qu'ils puissent être compétents et répondre aux exigences des consommateurs.

Enfin, l'augmentation du commerce en ligne a généré une demande de logistique du dernier kilomètre plus importante. Le volume d'expéditions plus élevé a entraîné une gestion plus compliquée et plus coûteuse. (Paché, 2021)

2.3.4 En direction vers la généralisation de zones à faible émission

La sectorisation de l'espace urbain est de loin l'avancée la plus significative en termes de régulation et d'action publique. Comme en témoigne le développement de zones à faible émission dites ZFE.

Les zones à faibles émissions sont des secteurs/territoires où l'on interdit l'accès à certains véhicules et à certaines heures selon la catégorie du véhicule. Des plages horaires sont alors fixées pour les véhicules se trouvant dans la catégorie de véhicules à fortes émissions au CO2. L'objectif de ces ZFE est de combattre la congestion et les nuisances environnementales. Ce dispositif est appliqué depuis 1996 dans quatre villes suédoises et prend de plus en plus d'ampleur dans différents pays tels que la France et les Pays-Bas. (Paché, Morel, & Sirjean, 2020) En 2018, nous comptions 231 ZFE réparties dans 13 pays européens peuvent être délimitées sur quelques km², ou bien délimitées à une agglomération entière. Ce sont l'Allemagne et l'Italie qui sont les pays qui comptent le plus de ZFE. À eux seuls, ils comptent près de 85 % des zones à faibles émissions actuelles en Europe. Les véhicules qui sont le plus souvent visés par ces ZFE sont les gros porteurs, les bus et les autocars. Il est toutefois autorisé à chaque pays de notifier certaines spécificités concernant les accès aux zones à faible émission.

Les résultats actuels de ces ZFE sont assez encourageants et montrent une réduction des émissions de polluants liées au trafic routier.

La mise en place d'un projet comme celui-ci implique néanmoins de prendre plusieurs décisions politiques visant à impacter le comportement des entreprises dont le métier est la livraison de marchandise. Les décisionnaires doivent faire appel à plusieurs éléments tels que le choix des véhicules concernés, le périmètre d'application d'une ZFE ou encore le niveau de restrictions afin d'aboutir à un projet concluant. Ensuite, il envisageront trois questions essentielles afin d'implémenter une ZFE. (Paché et al., 2020)

1. Pour qui accorder les dérogations ?
2. Quelle sera la durée de la ZFE ?
3. Quel est le calendrier de mise en œuvre ?

En ce qui concerne le périmètre, plus son champ d'application sera large, plus l'efficacité environnementale sera élevée pour les populations.

Il est primordial pour les décisionnaires de délimiter le bon périmètre pour le projet, soit le plus performant possible, et accepter par les usagers. Il est à noter que la réglementation constitue un levier puissant en termes d'assainissement des véhicules plus polluants et qui se manifeste par l'adoption par les entreprises de nouveaux véhicules plus durable. Celles-ci devront donc fournir un investissement approprié pour pouvoir répondre à ces réglementations. En conclusion, la temporalité est un élément à ne surtout pas négliger. Elle permet d'éviter que la ZFE soit applicable en tout lieu et en tout temps. Certains véhicules pourront donc circuler durant certaines heures et certains jours de la semaine. Cette flexibilité permettra aux usagers de disposer d'un compromis entre l'efficacité et la durabilité.

Il est important de noter que la réussite d'un projet comme les ZFE est possible que si une application étape par étape est envisagée. Il est impératif de laisser le temps aux usagers de pouvoir anticiper afin de s'adapter de la meilleure des manières. Les usagers devront faire des efforts pour renouveler leurs flottes de véhicules par des véhicules écoresponsables. Des campagnes de communications sont nécessaires afin d'avertir et sensibiliser les usagers à cette démarche. Enfin, des mesures d'accompagnement devront être prises afin que les ZFE ne soient pas considérées comme une écologie punitive, mais une évolution vers une logistique durable qui par le temps sera adoptée de tous. (Paché et al., 2020)

2.3.5 Le développement durable

La notion du développement durable est une des conséquences des catastrophes naturelles et environnementales. Celle-ci fut introduite pendant la seconde moitié du XXe siècle et est le fruit d'une longue maturation. En effet, au milieu du XXe siècle, le développement durable ne faisait pas encore partie de notre vocabulaire. Des lanceurs d'alertes tels que le commandant Cousteau avaient déjà mis en garde les dirigeants de la planète à l'époque, mais n'étaient pas vraiment écoutés. Aujourd'hui on estime que 20 % de la population mondiale utilise 80 % des ressources naturelles. Cependant, depuis une trentaine d'années, la population a pris conscience des risques qu'entraînent là sur exploitation des ressources. On assiste dès lors à la naissance de la notion de développement durable. En réalité, le développement durable peut être perçu comme une chance, car il offre la possibilité de produire des richesses pour le bien-être de tous et non pour le seul profit. De plus, il permet de préserver notre environnement et lutter contre les inégalités dans le monde. Le fait que de plus en plus de personnes s'y intéressent n'est que bénéfique pour la population et surtout pour les générations à venir qui, elles, seront encore plus concernées par cette cause capitale pour l'avenir de la planète. (Lyonnet & Senkel, 2023c)

2.3.6 La décarbonation du transport

La décarbonation du transport désigne le processus qui est mis en place afin de réduire ou éliminer les émissions de carbone qui sont associées aux activités logistiques des entreprises et/ou aux déplacements professionnels.

Le transport de marchandises reste une grosse source d'émission de dioxyde de carbone. De nos jours, les entreprises ou grands groupes de transports travaillent à la décarbonation de leur chaîne de transport. Néanmoins, il convient de souligner que cela représente un projet d'une grande envergure, nécessitant un certain temps avant de pouvoir mettre cela en place. Il est à noter qu'au sein du transport routier, certaines actions peuvent être mises en œuvre comme :

- L'utilisation d'énergies propres : l'électrique, l'hydrogène et le biogaz.
- Le développement de nouveaux types de véhicules dans les centres-villes.
- L'augmentation de la mutualisation des flux.
- Optimisation des tournées grâce aux plateformes digitales.

Ces améliorations et changements peuvent avoir un impact significatif quant au taux de remplissage des véhicules. Dans ce cas, l'entreprise sera doublement gagnante, car elle pourra non seulement réduire son impact de CO₂, mais aussi optimiser ses coûts de transport. (J.-M. Soulier, 2022c)

Des énergies alternatives et des nouveaux véhicules pour le transport

La première action qui peut être mise en place et qui paraît à première vue basique réside à la formation des chauffeurs routiers aux bonnes pratiques de l'écoconduite. Une démarche comme celle-ci pourrait d'après (mettre source cairn info), réduire la consommation de carburant de 5 à 8 % et par conséquent les émissions de CO₂.

Les moteurs thermiques sont progressivement abandonnés par les sociétés de transport routier sous la contrainte de réglementation et de fiscalité.

Des entreprises comme Migros et Coop qui sont les leaders de la grande distribution alimentaire en Suisse se dirigent de plus en plus vers l'hydrogène. Ce changement de camions sera possible grâce au constructeur Hyundai avec son camion Xcient. Ces camions sont équipés de moteurs à deux piles à combustible de 95 kW chacun et disposent d'une autonomie de 400 kilomètres pour un temps de recharge de 8 à 20 minutes. Rappelons qu'un camion à hydrogène est un véhicule à propulsion électrique doté de piles à combustible utilisant de l'hydrogène comme combustible. C'est ce qu'on appelle un véhicule décarbonaté, car il n'émet pas directement de gaz à effet de serre.

L'avantage pour les entreprises qui adopteront ces camions est qu'ils auront la gratuité des péages et la taxe diesel ne seront plus applicables. L'objectif de cette action sera de faire circuler 1600 camions fonctionnant à l'hydrogène d'ici 2025.

Néanmoins, un tel changement de véhicules vers des véhicules dits à énergies propres demande du temps et surtout ne pourra pas être adopté par toutes les entreprises. Il faudra donc adapter une phase de transition qui n'est actuellement pas mesurable, car cela dépendra de la vitesse à laquelle les parcs actuels de véhicules routiers fonctionnant au diesel seront remplacés.

Malgré tout, il existe déjà un axe de progrès lié aux évolutions des véhicules eux-mêmes comme les véhicules non polluants dans les centres-villes pour la livraison du dernier kilomètre. Nous aborderons le sujet du dernier kilomètre dans les points qui suivent. (J.-M. Soulier, 2022c)

2.3.7 Les solutions existantes d'optimisation de la logistique urbaine.

Les centres-villes font face à la congestion du trafic et aux dommages environnementaux causés par le transport urbain de marchandises. Des plans d'évolution ont vu le jour depuis plusieurs années visant à agir contre ces dommages.

Il existe différents types d'acteurs tels que :

- Les **organismes de réglementation**
- Les **opérateurs de transport**
- Les **fournisseurs de technologie** : véhicules et logiciels
- Les **opérateurs d'infrastructures logistiques** pour les entrepôts et hubs urbains

Ces initiatives sont en cours et auront pour but d'améliorer la logistique urbaine de telle sorte à identifier les principaux axes de progrès.

Dans un premier temps, nous allons nous concentrer sur les opérateurs d'infrastructures logistiques plus particulièrement, la mutualisation des flux.

Le phénomène de mutualisation des flux permet aux entreprises de maximiser leur taux de remplissage des véhicules et ainsi de baisser leurs émissions de CO2 par tonne transportée. Cette mutualisation s'opère de différentes manières.

Tout d'abord, elle consiste à la **création de plateformes régionales de groupage** par secteur (agroalimentaire produit pharmaceutique...). Pouvoir mutualiser les transports par secteur permet de livrer les clients communs avec les mêmes camions sans que chacune des entreprises ne doivent fournir un camion par produit. (Soulier, 2022)

Ensuite, les **hubs urbains** qui permettent de pénétrer les centres-villes avec des véhicules plus adaptés tels que les vélos cargo, les scooters électriques, etc.

Pour fini, la mise en place du **platooning** pour le transport routier sur autoroute. Le platooning permet de faire circuler un convoi de poids lourds à courte distance les uns des autres, de 5 à 20 mètres. (J.-M. Soulier, 2022f)

Un véhicule de tête permet de donner la cadence et est suivi de manière automatique par d'autres camions qui se déplacent tous à la même vitesse grâce à un système de pilotage embarqué. À première vue ce système peut sembler utopique. Cependant, il a déjà fait ses preuves et cette technique permet de réduire la consommation de carburants et donc réduire les émissions de CO2. En effet, grâce à la vitesse qui est stabilisée et l'aspiration des véhicules suiveurs, le gain cumulé sur la consommation peut atteindre 10 %. Toutefois, ce système nécessite encore de nombreux tests et une adaptation de la réglementation routière. Ces solutions existantes nous démontrent que les acteurs de la logistique urbaine durable sont de plus en plus nombreux et que la prise de conscience est plus générale. (J.-M. Soulier, 2022f)

2.3.8 Conclusion Chapitre 3

La logistique urbaine durable est devenue un élément majeur dans nos centres-villes. Pour cause, l'augmentation de l'urbanisation et du commerce en ligne. Ce chapitre nous permet de nous rendre compte des défis et des impacts négatifs qui sont associés à la logistique urbaine. La pollution, l'encombrement de l'espace, le bruit et les problèmes visuels sont les effets négatifs constatés. Cependant, de plus en plus de solutions font leur apparition telles que les zones à faible émission, l'utilisation de véhicules à énergies propres, la mutualisation des flux et l'optimisation des trajets.

Ces initiatives telles que les zones à faible émission montrent la prise de conscience générale de la population et mettent en évidence les résultats encourageants dans la réduction des émissions de CO2 liées au trafic routier. De plus, l'adoption de véhicules à énergies propres, comme les camions à l'hydrogène, offre des perspectives intéressantes pour la décarbonation du transport.

Ensuite, nous avons pu constater que la mutualisation des flux et l'optimisation des trajets sont tous les deux des éléments qui aident à réduire les émissions de CO2 en maximisant le taux de remplissage des véhicules et en utilisant des modes de transports adaptés aux zones urbaines. Le platooning fait son effet dans le monde du transport routier et est lui aussi un élément prometteur qui permettrait de réduire la consommation de carburant des routiers, mais aussi les émissions de CO2.

En conclusion, la logistique urbaine durable représente un défi complexe, mais indispensable pour assurer le bon fonctionnement des villes tout en réduisant leur impact environnemental. Les solutions existantes offrent des perspectives prometteuses pour relever ces défis.

2.4 Chapitre 4 —Le commerce en ligne et l'expansion des commandes venant de l'Asie

2.4.1 Le commerce en ligne

Tout d'abord il est important de connaitre la définition du commerce électronique. La définition donnée par RETIS, l'agence spécialisée en marketing digital et en e-commerce est la suivante : « *l'E-commerce, ou le commerce électronique désignent toutes les activités commerciales qui ont lieu sur internet* ». Cela inclut toute opération de vente et/ou d'achat de produits, qu'ils soient physiques ou dématérialisés, et/ou de services par le biais d'un site internet ou d'une application en ligne. (Retis, 2024)

Aujourd'hui, le commerce électronique connaît une croissance constante et devient petit à petit un secteur économique incontournable pour les entreprises. L'E-commerce a réussi à séduire de plus en plus de consommateurs privés, mais aussi de professionnels grâce à son efficacité et à ses nombreux avantages. Grâce à leurs polyvalences, les sites de commerce en ligne offrent une multitude de possibilités. (Retis, 2024)

Au cours des dernières années, plus particulièrement depuis 2021, le commerce en ligne représente une part croissante du commerce au détail. Selon l'étude menée par l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) et le ministère de la Transition écologique et de la Cohésion territoriale (MTECT), ce ne sont pas moins de 80 % des Français de 11 ans et plus qui effectuent des achats en ligne. Avec une transaction par acheteur et par semaine, ces achats ne sont pas sans impacts. Le volume de colis par an est estimé à un milliard tandis que les émissions de gaz à effet de serre correspondent à un million de tonnes de CO₂. (ADEME, 2024)

2.4.2 Le contexte économique

La croissance du commerce en ligne depuis 2020 est le résultat de la crise sanitaire et des confinements successifs. En effet, les consommateurs ont naturellement dû changer leurs habitudes de consommation et se sont mis à l'achat en ligne. Cette croissance était tellement accrue qu'au départ, certaines entreprises n'arrivaient pas à suivre le rythme de livraison par rapport au nombre de commande.

En France, la part du marché du commerce en ligne est comprise entre 11 et 36 % selon les types de produits et services achetés. (ADEME, 2024)

Tableau 2 : Chiffre Clés 2022 du commerce en ligne

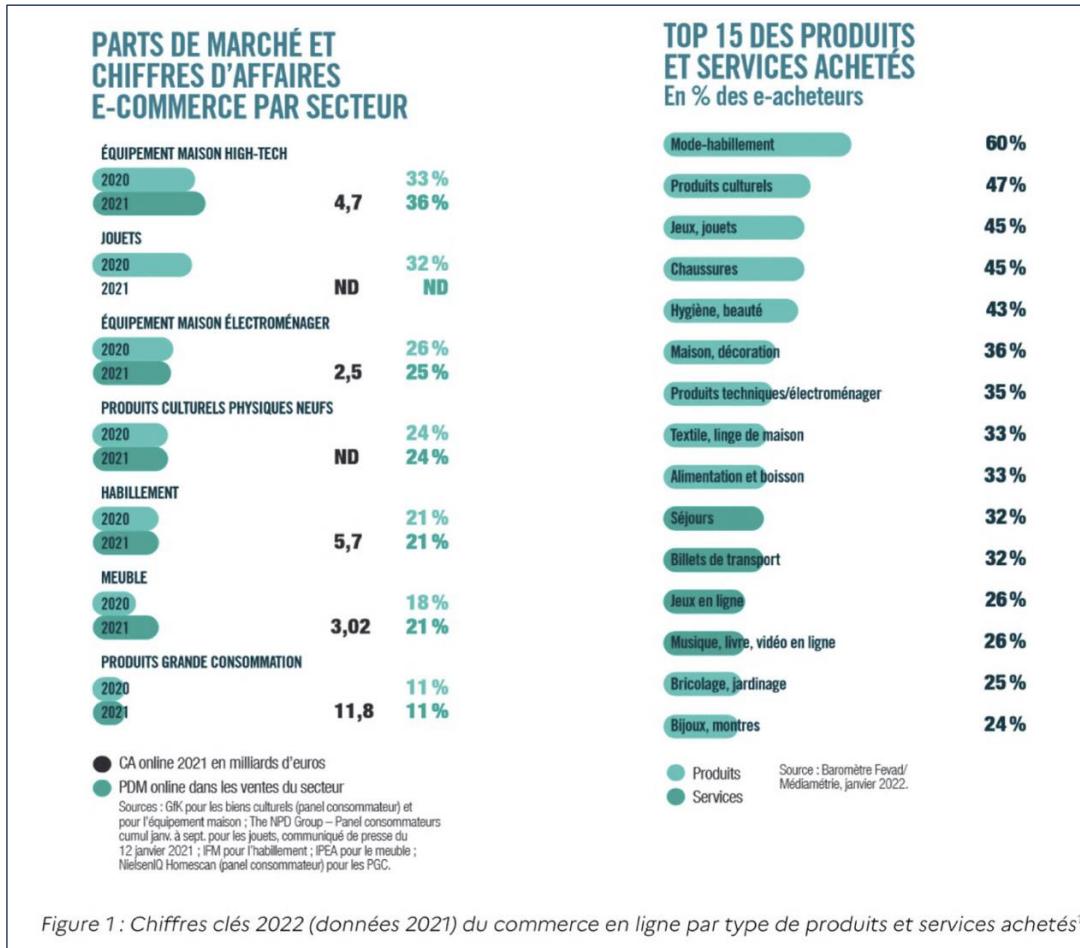


Figure 1 : Chiffres clés 2022 (données 2021) du commerce en ligne par type de produits et services achetés¹

Source : Fédération e-commerce et vente à distance (2024, 20 février). *Baromètre de l'audience du e-commerce*. <https://www.fevad.com/barometre-t4-2023/>

Cette figure nous permet de constater que l'année 2020 avait vraiment bousculé les prévisions du commerce en ligne. Néanmoins, en 2021, l'activité se stabilise et confirme donc l'ancrage du commerce en ligne dans les habitudes des consommateurs. Cela démontre que ce n'était pas simplement une tendance, mais un nouveau mode de vie adopté par les consommateurs. L'achat sur internet aujourd'hui se généralise parmi tous les types de profils de population.

Selon le rapport « Pour un développement durable du commerce en ligne » (février 2021, page 21), « le nombre de colis livré chaque année au titre du commerce en ligne dépasserait le milliard, soit environ 4 millions de colis par jour avec des pointes à 10 millions en période de fête, notamment de fin d'année ». Nous pouvons constater que ce nombre est énorme et que si nous comparions cela à l'échelle de nos confrères français, cela représenterait environ 2 colis par consommateur et par mois.

Cependant le nombre moyen de commandes effectuées par foyer varie fortement en fonction du profil du consommateur. Ainsi, les jeunes « accros » du shopping procéderont plus souvent à des achats en ligne qu'une personne « âgée » qui préférera encore se rendre physiquement dans les magasins.

2.4.3 Au niveau national

En 2022, 27,7 % du chiffre d'affaires des entreprises belges venait du commerce électronique, que ce soit via le site web ou l'échange de données informatisées. Néanmoins, cela représente une diminution de 0,5 point de pourcentage par rapport à 2021.

En Belgique, c'est pas moins de 65 % du chiffre d'affaires total des entreprises qui est issu du commerce électronique.

Tableau 3 : Part de l'e-commerce dans le chiffre d'affaires des entreprises belges

Part de l'e-commerce dans le chiffre d'affaires des entreprises établies en Belgique			
	2020	2021	2022
Ventes via un site web	13,8%	12,5%	10,2%
Ventes de type EDI	17,6%	15,7%	17,5%
Total	31,4%	28,2%	27,7%

[\[+\] Download data](#)

Source : Enquête Utilisation des TIC et de l'e-commerce dans les entreprises (2022), SPF Economie - Direction générale Statistique - Statistics Belgium, Eurostat

Source : Économie (2024, 20 mai). *Les entreprises et le commerce électronique*.

<https://economie.fgov.be/fr/themes/line/les-tic-en-belgique/economie-numerique-en-chiffres/les-entreprises-et-linternet/les-entreprises-et-le-commerce?>

Si l'on analyse la figure ci-dessus, nous pouvons nous rendre compte que la part de l'e-commerce dans le chiffre d'affaires des entreprises belges diminue légèrement. En 2020, année du covid, la part était la plus grande. Cela démontre donc la fameuse expansion fulgurante du commerce en ligne. Ensuite, les consommateurs se sont stabilisés et la part a diminué les deux années suivantes. (Buitendijk & Economy, 2023)

2.4.4 L'expansion du marché asiatique

Depuis quelques années, la Chine a réussi à bouleverser le commerce électronique mondial à l'aide d'applications comme Temu, Shein, Aliexpress, etc.

Shein, le dérivé de « She Inside », a débuté en 2008 par la vente de robes de mariée, puis d'articles de mode féminine et a ensuite évolué de manière fulgurante à partir de 2014. En réalité, la plateforme ne dessert pas le marché chinois, mais se concentre essentiellement sur ses ventes à l'international grâce à un réseau dense de petits fournisseurs ce qui lui permet de vendre des vêtements à des prix défiant toute concurrence. L'application est aujourd'hui leader des téléchargements sur Google Play Store dans 115 pays, combinant plus de 200 millions d'utilisateurs actifs à travers le monde.

Cet exemple nous permet d'illustrer le changement radical qu'a connu le commerce électronique international au sein duquel la Chine a réussi à se positionner en tant que numéro un. Ces entreprises chinoises ont bien compris que l'international était leur porte vers le succès en proposant directement des produits chinois aux consommateurs étrangers. Mais également, en cherchant à intégrer des producteurs étrangers dans leurs plateformes pour se débarrasser de la réputation de vendre des gadgets « bon marché ». (Gresea, 2024)

2.4.5 Quels sont les effets négatifs du commerce en ligne ?

- Les emballages : Les UVC (Unité de vente consommateurs) doivent souvent être emballées pour permettre leur transport et leur protection.
- Le recours au transport express sur de longues distances : les attentes des consommateurs en termes de délais de livraison courts font que les transports ne sont parfois pas optimisés vers la durabilité, mais plutôt vers l'efficacité.
- Le taux de chargement des véhicules de transport : volume excédentaire lié à l'emballage, hétérogénéité des emballages et délais de livraison à respecter.
- Les retours : les retours de colis font l'objet du chapitre sur la logistique inversée. Cela peut s'avérer être un avantage comme un inconvénient. Le fait de devoir faire la livraison inverse cause un double impact environnemental.
- Les échecs de livraison : Durant un échec de livraison, le colis parcourt une distance supplémentaire et le consommateur est souvent alors invité à se déplacer pour récupérer sa commande. (ADEME, 2024)

2.4.6 Conclusion chapitre 4

La montée fulgurante du commerce électronique, tant au niveau national qu'international est certaine. L'évolution est associée à la croissance des nouvelles technologies et le changement des habitudes des consommateurs, aggravée par le COVID 19.

Nous avons pu voir que nombreux sont les avantages du commerce en ligne tels que la diversité des offres, la rapidité, l'accessibilité et la possibilité aux entreprises d'étendre leur cible à l'international. Néanmoins, il en découle des externalités négatives notamment le sur emballage des colis de livraisons, les transports polluants, les retours des produits , les coûts salariaux et les échecs de livraison.

Ce chapitre nous fait voir que la société doit trouver un certain équilibre entre les bénéfices qu'engendrent le commerce en ligne et l'impact environnemental que cela implique. Les efforts de la part des entreprises doivent être nécessaires pour tendre à une évolution positive du commerce électronique. D'autre part, les consommateurs, eux aussi, doivent être conscientisés de leur impact et peuvent promouvoir des pratiques plus responsables, telles que l'utilisation d'emballages recyclés ou l'optimisation des trajets de livraisons.

En conclusion, le E-commerce représente à lui seul une révolution économique mondiale et permet la croissance de nombreuses entreprises. Cependant, son développement doit être accompagné d'une réflexion sur son impact pour pouvoir être durable et assurer la protection des produits pendant le transport. Par conséquent, cela peut entraîner une augmentation de la consommation de matériaux d'emballage. (Perrot & Villemus, 2022b)

2.5 Chapitre 5 —Les nouvelles technologies et la logistique urbaine

2.5.1 Introduction

Les méthodes de gestion de la logistique ont fortement été transformées grâce à l'évolution des nouvelles technologies. L'urbanisation et la croissance démographique ont eu pour effet de confronter les acteurs de la chaîne de logistique à de nouvelles contraintes. La croissance de la demande du service de livraison plus rapide et plus performant a fait naître de nouvelles solutions innovantes du point de vue logistique et la création de villes modernes.

Le marché des technologies digitales et de robotisation logistique a représenté un montant de 32 milliards d'euros en 2021 et devrait atteindre 75 milliards d'euros d'ici 2030. Lors de ce chapitre, nous aborderons les différentes méthodes qui ont été mises en place ces dernières années en termes de technologies logistiques. Nous pourrons par la suite, y identifier les défis et opportunités de manière à faire évoluer la gestion des flux de marchandises en milieu urbain. (J. M. Soulier, 2021)

2.5.2 Big data et intelligence artificielle

Le big data est né en 1997 grâce à deux chercheurs de la NASA, Michael Cox et David Ellsworth. Lors de travaux sur la simulation de l'écoulement de l'air autour des avions, ils ont eu certaines difficultés à traiter et visualiser les données. Ils utiliseront alors le terme big data pour décrire cette quantité énorme de données à traiter. L'expression ne deviendra populaire qu'après 2011.

Aujourd'hui, tout le monde l'utilise ou le connaît et toutes les entreprises se questionnent sur les changements que pourront entraîner ce développement des données et surtout les différentes opportunités offertes par leur traitement.

Le big data est associé à quatre notions :

1. La **valeur** qu'apportent les données,
2. Le **volume** de données à traiter,
3. La **vélocité** des données,
4. La **variété** des données à analyser.

Si l'on couple le big data à la chaîne de logistique, l'analyse des données permet d'améliorer la prévision des besoins des consommateurs.

Grâce aux chapitres précédents, nous savons que les consommateurs sont une des priorités de la chaîne de logistique. Le big data dans la chaîne de logistique permet d'améliorer la traçabilité, le management de risque et réduire les délais en sélectionnant de meilleurs itinéraires.

La chaîne entière peut être améliorée simplement grâce au big data. (Lyonnet & Senkel, 2023c)

2.5.3 Internet of Things (IoT)

L'internet of Things désigne le processus de connexion d'objet physique à internet et le réseau qui relie ces objets.

Dans le domaine de la chaîne de logistique, il peut être utilisé pour localiser des contenants mobiles de types (conteneur, palette...). Il permet de contrôler et maintenir les équipements industriels.(Lyonnet & Senkel, 2023c)

Les utilisations de ces objets connectés dans la chaîne de logistique peuvent être assez variées et peuvent avoir trois usages différents comme nous le montre la figure ci-dessous. (J.-M. Soulier, 2022c)

Tacking		Suivi des produits en intérieur	Obtenir des informations sur la localisation d'un produit dans une usine ou un entrepôt
		Suivi des produits en extérieur	Localiser un produit en déplacement par différents moyens de transport (route, mer...)
Tracing		Traçabilité des produits	Suivre les données historiques d'un produit (composants et parcours de la supply chain)
		Intégrité des produits	Suivre les conditions environnementales (température, humidité...) qui pourraient avoir des conséquences sur l'intégrité du produit
Amélioration de l'efficacité (processus et biens)		Gestion des inventaires	Améliorer les processus de réception, gestion des stocks, préparation et expédition des produits
		Maintenance	Intervenir et changer un composant avant que l'équipement, la machine ou l'engin ne tombe en panne
		Pilotage de la performance énergétique des bâtiments	Suivre les données de l'usine / de l'entrepôt pour mieux contrôler la consommation d'énergie

Figure 6 : Schéma de la gestion des IoT

Source : Soulier, J. (2022). Conclusion. *La supply chain du futur : une vision pour 2030.* Dans :, J. Soulier, *La révolution Supply Chain* (pp. 341-373). Paris : Dunod. <https://www-cairn-info.ezproxy.vinci.be/la-revolution-supply-chain--9782100843602-page-341.htm>

Pour assurer sa bonne gestion, l'IoT nécessite tout un écosystème selon quatre briques indispensables :

- 1. Les objets IoT :** objet composé de capteurs, d'une puce, d'une batterie et d'un boîtier. Les capteurs permettent de correspondre à chaque besoin que cela soit pour mesurer une température, une humidité ou fournir une géolocalisation. Le coût de ce genre d'objet dépend toujours de la technologie utilisée et du nombre de capteurs qui sont nécessaires pour être le plus performants possible.

2. **Un réseau de transport de données** : le réseau de transport de données permet d'acheminer les données. Ce transport ce fait par le biais de la 3G, 4G, 5G, Bluetooth, NFC, GPS... Le choix du bon réseau ce fait par rapport au niveau de couverture nécessaire, à la précision de la géolocalisation et le niveau de consommation d'énergie de l'appareil.
3. **Une plateforme de stockage et de traitement des données** : la plateforme de stockage permet de connecter, stocker et gérer un grand nombre d'appareils connectés entre eux. Ensuite, celle-ci transforme et analyse les données IoT en temps réel ce qui permet de déclencher des événements.
4. **L'exploitation des données** : l'exploitation des données se fait par le biais d'un site web ou une application spécialement conçue pour l'entreprise.

En intégrant des technologies telles que l'IoT, les entreprises arrivent à optimiser la gestion de marchandise, mais aussi le suivi des commandes. De cette manière, les performances opérationnelles augmentent et les coûts se réduisent. Une entreprise qui adopte des méthodes d'IoT a pour objectif premier d'améliorer son processus logistique en temps réel, et ce grâce à une surveillance associée à une analyse précise des données. Ainsi, l'entreprise peut atteindre un niveau de service plus élevé tout en minimisant les dépenses liées à la gestion des opérations de transport. (J.-M. Soulier, 2022f)

2.5.4 L'automatisation

Depuis plusieurs années, l'automatisation prend de plus en plus de la place dans la chaîne de logistique que cela soit au niveau des convoyeurs, des machines à filmer les palettes ou encore le tri des colis. Cette automatisation de certaines tâches permet à la chaîne d'être plus performante tout en réduisant les coûts ce qui est le but ultime de chaque entreprise. L'automatisation a permis depuis peu de recueillir, traiter des données et interagir avec l'environnement extérieur. De nouveaux équipements appelés Autonomous Mobile Robots (AMR) ont vu le jour dans certains entrepôts. Ces robots se déplacent par le biais d'un chemin prédéfini grâce à un système de guidage laser similaire aux tondeuses électriques de jardin. La nouveauté ici, est que ces robots sont capables de créer des trajectoires alternatives. (Lyonnet & Senkel, 2023c)

2.5.5 La robotisation

Du point de la gestion de la logistique pure et non du transport, de nouvelles solutions automatisées ont vu le jour. Ces solutions fonctionnent en mode « Good To Person ». Ce principe permet aux produits de se déplacer tandis que les personnes, elles, sont fixes. Pour pouvoir utiliser ces solutions, il ne faut pas spécialement avoir de grands entrepôts, les petits sites logistiques ou réserves de magasins peuvent également entrer en ligne de compte pour des solutions de ce type.

De nombreuses jeunes entreprises se développent en offrant des solutions essentiellement basées sur Autonomous Mobile Robots (AMR). Comme nous l'avons mentionné dans le point précédent, les AMR permettent d'automatiser des tâches et entre autres d'assurer des tâches qui à l'heure actuelle sont encore entièrement manuelles. Ces robots seront capables de préparer des commandes grâce à des bras articulés robotisés capables de saisir avec précision n'importe quel type de produit pour le déplacer et le poser. L'avantage d'un tel robot est qui pourra effectuer ces tâches à répétition et à haute cadence.

Le développement de l'e-commerce a offert aux entreprises l'opportunité de développer de nouvelles techniques afin de répondre au mieux à la demande du client. L'adoption de ces nouvelles technologies progresse au sein des entreprises et deviendra bientôt une norme pour celles-ci.

La robotisation logistique permet de simplifier et d'accélérer la manutention des flux entre les différentes étapes de production. On considère que dans certaines industries, la logistique représente 50 % de la surface totale des usines. La robotisation des flux ne fera qu'évoluer sur les sites industriels.

Source: Guidance automation (2022, 29 juillet). *What is the difference between an automated mobile robot and a robot?* <https://www.guidanceautomation.com/what-is-the-difference-between-an-automated-mobile-robot-and-a-robot/>

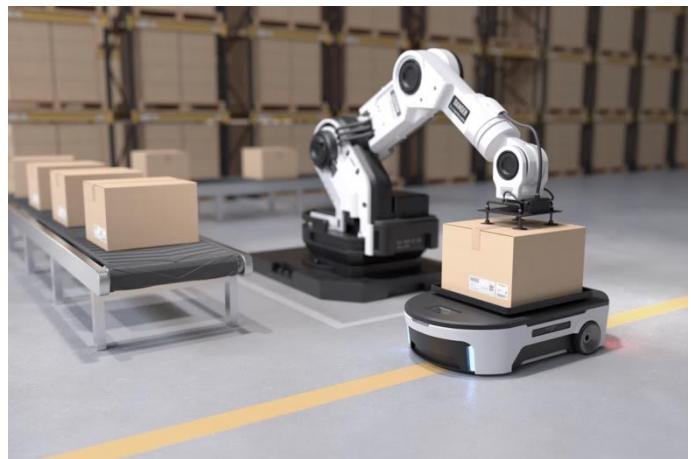


Figure 7 : Exemple d'un robot logistique

Le plus difficile dans ce processus de robotisation résultera en la cohabitation humain-machine. Certaines personnes restent encore réticentes à la venue de robots dans leur entreprise. Cependant si ces entreprises sont réellement à la recherche de performance opérationnelle, elles devront suivre ces mouvements technologiques et adopter la robotisation. (J.-M. Soulier, 2022a)

2.5.6 Véhicules autonomes

Au cours des récentes années, une nouvelle génération de véhicules autonomes destinés au transport de passagers a émergé. Les sociétés Waymo, Uber et Cruise ont développé des technologies permettant de transporter des passagers sans l'intervention d'un chauffeur humain.

C'est comme cela que l'idée très prometteuse d'adapter ces véhicules autonomes au monde de la logistique est née.

En effet, deux approches ont vu le jour dans ce secteur. La première s'est fait connaitre par Nuoro, une Strat up californienne qui a réussi à lever 1,7 milliard de dollars pour mettre au point des véhicules autonomes roulant sur la chaussée à 40 km/heure avec une capacité de charge pouvant aller jusqu'à 200 kg. Ce type de véhicules permet la livraison autonome. Le client reçoit un code lors de sa commande qu'il utilisera pour récupérer sa commande. Actuellement, la société Nuoro effectue des tests avancés avec son véhicule nommé R2.

La deuxième approche favorise l'utilisation de véhicules de petite taille circulant directement sur les trottoirs ou dans les lieux confinés (campus universitaire, entreprises...). Amazon et Alibaba ont déjà fait l'expérience de ces petits véhicules de livraisons et les résultats sont concluants. Le nouveau jouet de livraison XiaoManlv de l'entreprise Alibaba serait capable d'assurer la livraison de 500 colis par jour.

L'introduction de véhicules autonomes dans le processus de livraison du dernier kilomètre, comme mentionné dans le chapitre 3, offre des perspectives prometteuses pour les entreprises à la recherche de nouveautés.



Figure 8 : Exemple de véhicule autonome

Source : Reddot (2022). A serviceable carrier. <https://www.reddot.org/project/xiaomanlv-49470>

Le marché de la livraison étant en forte croissance et le fait que les entreprises soient en recherche constante du coût le moins élevé, ces véhicules représentent une solution optimale pour réduire les coûts associés à la phase la plus onéreuse du processus de livraison. Le transport autonome présente moins de risques et supporte aussi moins de contraintes réglementaires que le transport de voyageurs. (J.-M. Soulier, 2022d)

2.5.7 La blockchain

La blockchain est une technologie de stockage de transmission d'informations. Elle est sécurisée, rapide et infalsifiable. Son principal atout est qu'elle permet de contenir l'historique des transactions et chacune d'elles peut être vérifiée. On pourra la comparer à un grand livre comptable dans lequel on peut inscrire chacune de ses transactions.

L'utilité de cette technologie dans la chaîne de logistique ouvre de nouvelles portes en termes de sécurisation de la traçabilité notamment dans le secteur de l'agroalimentaire. La blockchain a introduit une nouvelle forme d'opérations grâce aux *smart contracts*. Un *smart contract* est un outil qui permet par exemple d'enclencher un remboursement client dès qu'un retard est identifié. (Lyonnet & Senkel, 2023c)

2.5.8 Les drones

Les drones sont des appareils volants sans équipage qui peuvent être pilotés automatiquement ou à l'aide d'une télécommande. Les drones sont beaucoup utilisés dans le domaine militaire, mais on fait depuis peu leur apparition dans le secteur de la logistique. Plusieurs entreprises telles que DHL, Amazon ou encore DPD, ont déjà effectué des tests. Actuellement le but de ces drones n'est pas la livraison, mais l'inspection et la surveillance de sites, mais aussi la réalisation d'inventaire. (Lyonnet & Senkel, 2023a)

2.5.9 Réalité augmentée

Si le monde du gaming vous est familier, alors vous avez déjà sûrement entendu parler de la visualisation 3D qui permet d'être en immersion totale dans le jeu. Grâce à des IA, l'image en deux dimensions se transforme en une image 3D pour apporter davantage de réalisme. En e-commerce, la réalité augmentée peut s'avérer être une aubaine pour les boutiques. En effet, le client peut maintenant faire un tour complet de la boutique sans devoir se déplacer et peut ainsi connaître tout l'éventail de produits dont l'entreprise dispose. C'est la marque converse qui s'est actuellement distinguée de façon remarquable. L'entreprise a conçu sa propre application disponible sur iPhone et Android, elle permet à n'importe quel consommateur de pouvoir essayer les paires de chaussures en pointant l'appareil photo sur son pied.

Ce côté « ludique » attire une clientèle plus jeune comme Lego® l'a bien compris en proposant une modélisation de ses produits sur son site internet et en développant une application mobile permettant de scanner son catalogue de jeu et de visualiser toute sa gamme de produits.

L'avantage que la logistique urbaine pourrait tirer ici est le fait que le client ne commandera plus simplement pour essayer le produit et le renvoyer si cela ne lui plaît pas. Là, grâce à la réalité augmentée, il aura l'occasion d'essayer le produit en amont et être sûr de sa décision d'achat. (Sibaud & Patissier, 2023a)

2.5.10 Importance de la dimension humaine

Le facteur humain est à ne pas négliger dans le processus d'amélioration technologique d'une chaîne de logistique. La prise en compte de la dimension humaine montrera aux salariés que l'entreprise ne pense pas simplement au profit et prend en compte l'humain. Cela permettra de montrer aux employés que la technologie n'est pas une fin en soi, mais un moyen d'amélioration qui permettra d'atteindre de meilleurs objectifs. (Lyonnet & Senkel, 2023a)

2.5.11 Conclusion Chapitre 5

L'évolution rapide des technologies a fait naître une nouvelle facette de la logistique urbaine en offrant des défis et des opportunités pour les différents acteurs de la chaîne d'approvisionnement. Ce chapitre nous permet d'identifier les avancées en termes de technologie, notamment dans les domaines du Big Data, de l'intelligence artificielle, de l'IoT, de l'automatisation, des véhicules autonomes, de la blockchain, des drones et de la réalité augmentée.

Le Big Data et l'IA offrent des possibilités de prévision des besoins des consommateurs, d'amélioration de la traçabilité et de la gestion des risques. Comme énoncé dans les chapitres précédents, répondre aux besoins des consommateurs est le facteur clé d'une chaîne de logistique. L'IoT permet une gestion des marchandises et des commandes en temps réel, tandis que l'automatisation optimise les opérations logistiques et réduit les coûts.

Ensuite, l'introduction des véhicules autonomes dans le dernier kilomètre de livraison présente des avantages indéniables en termes de réduction des coûts et de flexibilité opérationnelle. La blockchain, elle aussi, offre des solutions nouvelles pour assurer une traçabilité optimale et une sécurité des transactions. Ces deux innovations sont au premier abord non essentielles, mais peuvent s'avérer être très utiles.

Les drones et la réalité augmentée nous montrent que les possibilités d'innovation dans la logistique peuvent encore croître en offrant des solutions dans la surveillance, l'inventaire et l'expérience client. Même si ces deux éléments ne touchent pas encore à l'aspect durable, elles pourraient par la suite être optimisées et devenir un complément d'autres éléments durables.

Néanmoins, ce chapitre met aussi en évidence qu'il ne faut pas négliger l'aspect humain dans l'adoption de toutes ces nouvelles technologies. En effet, la dimension humaine est essentielle pour assurer la bonne transition vers des systèmes dits « automatisés ». Pour ce faire, ces systèmes devront garantir l'implication des employés et leurs acceptations.

En conclusion, les nouvelles technologies dans la logistique urbaine offrent de nouvelles possibilités d'amélioration des différents processus qui seront plus sûrs et plus durables. En outre, il sera nécessaire d'adopter une approche holistique qui intégrera à la fois les aspects technologiques, opérationnels et humains de la chaîne de logistique. Tous ces éléments nous démontrent encore une fois l'évolution positive des démarches logistiques que la population effectue pour être plus écoresponsable et plus performante.

2.6 Chapitre 6 - Théories économiques pertinentes

2.6.1 introduction aux théories économiques

Selon l'auteur Frank Guérin, un système économique est une forme d'organisation et de fonctionnement spécifique de l'activité économique.

La science économique est la discipline qui cherche à comprendre le fonctionnement de ces systèmes, et notamment la manière dont ils produisent des richesses.

L'auteur nous fait remarquer qu'étrangement, la logistique n'est pas mentionnée ou ne figure pas en bonne place dans les ouvrages économiques de référence. Il est pourtant impossible que le commerce, l'industrie ou encore l'agriculture ne fonctionnent sans elle. La réflexion économique de la logistique n'est pas non plus un point qui est abordé dans les manuels de management logistique. Pour les économistes, la logistique est trop opérationnelle, trop concrète pour y porter un intérêt particulier.

Néanmoins, via la logistique, les systèmes économiques d'aujourd'hui peuvent créer plus de richesse grâce à davantage de consommation et moins de gaspillage. La logistique et l'économie sont donc complémentaires et devraient plus souvent être associées. La logistique est depuis toujours dans l'ombre du progrès économique. Or, sans elle la spécialisation n'est pas possible et le gain de productivité serait alors minime. Aussi, la diversité serait moindre et par conséquent moins de concurrence ce qui peut avoir un effet positif comme négatif.

L'objectif de ce chapitre sera de reconsiderer la logistique au regard de l'ambition originelle des sciences économiques. Nous essayerons de comprendre pourquoi la progression de la logistique dans l'économie a été aussi limitée. (Brun & Guérin, 2014)

2.6.2 Économie circulaire

L'économie circulaire est un modèle économique et industriel qui a pour but de maintenir les produits, leurs composants et leurs matériaux en circulation le plus longtemps possible, et ce en garantissant la qualité de leur utilisation. Le modèle de l'économie circulaire s'oppose à l'économie linéaire.

L'économie linéaire se base sur l'extraction des ressources, la fabrication des biens, la distribution, l'utilisation et enfin la destruction du bien (déchet). La différence de ces deux économies se fait durant cette dernière étape de destruction du bien. L'économie circulaire se concentre sur la réutilisation, le recyclage et la valorisation énergétique des biens qu'elle produit. (Collard, 2020)

L'économie circulaire vise aussi à diminuer le gaspillage des ressources et assurer la réduction des impacts environnementaux.

Pour les clients, l'économie circulaire représente de nombreux avantages économiques, que ce soit s'habiller, acheter un appareil électronique ou encore acheter un téléphone, le consommateur trouve de plus en plus son bonheur dans l'occasion. Le fait de donner une seconde vie à des objets permet de faire circuler l'économie, mais aussi de réduire ses coûts. Cette situation de Win-Win pousse de plus en plus de consommateurs à se tourner vers la seconde main lorsqu'il s'agit de faire un nouvel achat.

Adapter sa logistique aux nouveaux enjeux économiques et environnementaux c'est adapter sa chaîne de logistique en y intégrant de nouveaux flux tels que la réutilisation, la réparation ou encore le réemballage des produits. Ces nouveaux concepts sont synonymes d'opportunités pour les entreprises. Elles se doivent de les saisir en matière d'innovations environnementales. (gael, 2021)

2.6.3 Économie collaborative

Selon les auteurs Marc Prieto et Assen Slim, l'économie collaborative ou de partage se définit comme « *l'ensemble des pratiques et modèles économiques basés sur la mise en réseau de ressources, visant à échanger et à partager des biens, services, compétences, connaissances, informations et infrastructures techniques entre particuliers ainsi qu'à limiter les intermédiaires entre producteur et consommateur* ». (Prieto & Slim, 2018)

La mondialisation, la révolution d'internet et la numérisation sont toutes les trois des facteurs qui ont fait émerger l'économie collaborative. Cette économie touche à tous les secteurs qui structurent notre société : consommation, production, finance, éducation, santé, culture, etc.

Actuellement, la plupart des plateformes dites « collaborative » mettent en relation des acteurs décentralisés et ne relèvent pas toutes de l'économie collaborative. Si nous prenons le cas d'Uber, toute la démarche de cette entreprise semble symboliser l'économie collaborative, cependant, il n'en est rien. En réalité, le prestataire direct du service n'a aucune autonomie, ce qui fait que la plateforme s'apparente plus à une forme d'économie de service à la demande et non une économie collaborative. En conclusion, seules les expériences qui offrent de l'autonomie aux fournisseurs directs de services permettent d'élargir le partage et créer des liens sociaux qui par la suite généreront de la confiance.

L'économie collaborative paraît donc très efficace au premier abord, mais une fois analysée en profondeur elle peut cacher d'autres économies parallèles qui ne sont pas toujours efficaces pour la population. (Prieto & Slim, 2018)

Cependant, en encourageant les modèles de partage et la coopération, l'économie collaborative peut réellement transformer la logistique urbaine. En effet, comme énoncé dans les chapitres précédents, dans un monde où les villes sont surencombrées et/ou les défis

logistiques sont élevés, cette approche offre des solutions efficaces. Les services de livraison mutualisée, des entreprises et particuliers qui s'associent pour pouvoir optimiser les ressources et réduire l'impact environnemental. L'économie collaborative dans la logistique urbaine peut avoir un avenir très prometteur pour les villes.

2.6.4 Le modèle économique

Le modèle économique décrit la manière dont l'entreprise va créer de la valeur pour l'ensemble des parties prenantes et gagner de l'argent. Il est en général composé de plusieurs éléments tels que les objectifs, les choix stratégiques, l'offre de produits ou services et les ressources.

Dans le secteur de la logistique, il est aussi primordial d'avoir son propre modèle économique. Cela permettra à l'entreprise d'avoir un processus logistique performant et adapter à ses besoins. Aussi, cela permet d'avoir une vision claire sur les objectifs que l'entreprise souhaite atteindre et pousse les employés à donner le meilleur d'eux-mêmes. (LCE, 2021)

2.6.5 Conclusion Chapitre 6

Si l'on fait converger les théories économiques, l'économie circulaire et l'économie collaborative, nous pouvons nous rendre compte qu'elles offrent de nouvelles perspectives à la logistique urbaine durable. La logistique dans l'économie a pu se révéler comme étant un tournant essentiel permettant l'efficacité des systèmes économiques contemporains. Elle pourra devenir le moteur d'une transformation vers le durable si elle adopte des approches circulaire et collaborative.

Ce chapitre nous a permis de constater qu'une logistique qui adopte ce genre d'économie offrira des opportunités tant pour les entreprises que pour les citoyens en favorisant une consommation plus responsable, une réduction du gaspillage et une diminution de l'empreinte environnementale.

En conclusion, l'avenir de la logistique urbaine durable réside dans la reconnaissance de son rôle central dans la création de richesse économique. Une fois son rôle central approprié, la logistique urbaine sera plus performante et aura un impact économique plus conséquent.

2.7 Chapitre 7 - Les réglementations environnementales du transport urbain

2.7.1 La COP28 au centre des discussions

Tout d'abord, « *la Conférence des Parties (COP) est l'organe décisionnel suprême de la Convention. Tous les États de la Convention sont représentés à la Conférence des Parties, où ils examinent l'application de la Convention et de tout autre instrument juridique qu'elle adopte et prennent les décisions nécessaires pour promouvoir l'application effective de la Convention, y compris les dispositions institutionnelles et administratives* » (Nations, 2020)

Cette introduction permet de savoir en quoi consiste la Conférence des Parties. À présent, nous pouvons nous concentrer sur son rôle qui est d'examiner les communications nationales et les inventaires des émissions soumis par les Parties. Après avoir examiné les informations, la Conférence des Parties évalue les effets des mesures prises par les Parties et les progrès accomplis dans la réalisation de l'objectif ultime de la Convention. Cette réunion de la COP a lieu une fois par an.

L'accord de Paris (le traité historique) était le premier accord universel quant à la question du climat. Il fut négocié et décidé lors de la COP21 en 2015 et visait à limiter l'émission de gaz à effet de serre, mais aussi à limiter la hausse de températures à 1,5 degré.

En 2023, c'est la COP28 qui a eu lieu du 30 novembre au 13 décembre à Dubaï, aux Émirats arabes unis. L'Union européenne a bien entendu participé avec ses 27 États membres. Les ambitions climatiques étaient l'un des principaux sujets lors de la COP28.

En effet, le bilan a permis de mettre en évidence la nécessité d'atteindre un pic d'émissions mondiales de gaz à effet de serre d'ici à 2025 et de réduire celles-ci de 43 % d'ici à 2030 et de 60 % d'ici à 2035 par rapport aux niveaux de 2019. On peut constater ici que les objectifs sont clairs quant à limiter le réchauffement de la planète. Cependant, lors de la réunion, certains pays ont été pointés du doigt de par leur retard dans la réalisation de leurs objectifs au titre de l'accord de Paris.

Les États participatifs à la COP ont reçut l'obligation de présenter leurs plans climatiques actualisés pour 2035 d'ici là COP30. La Conférence des Parties 28 a mis l'accent sur le climat et la durabilité. Les problèmes climatiques sont de plus en plus importants et les États prennent enfin conscience de l'importance d'une bonne gestion des émissions de gaz à effet de serre si nous voulons préserver notre terre pour les générations futures.

Le second point qui a été relevé durant la COP28 est celui de l'énergie. L'énergie pourrait être l'un des secteurs dans lesquels la réduction des émissions peut fournir les plus grands changements positifs à court terme. La réunion a permis d'émettre l'idée d'une transition vers l'abandon de l'énergie fossile. Il en est ressorti que les parties avaient convenu d'abandonner progressivement les combustibles fossiles dans le secteur de l'énergie d'ici 2050, mais aussi

d'augmenter la production d'énergie à partir de sources renouvelables d'ici 2030. Ces deux facteurs associés pourraient avoir de résultats plus que positifs en termes d'émissions. (Conseil européen, s. d.)

2.7.2 Le bilan carbone dans le secteur du transport

Le bilan carbone est une méthode permettant de quantifier les émissions de gaz à effet de serre dit GES d'une entreprise. La différence ici entre le bilan carbone et la COP est le fait que le bilan carbone n'offre pas de solutions, mais est simplement un bilan qui permet aux entreprises de se situer dans leurs émissions. C'est l'agence ADEME³ qui, en 2004, a développé cette méthodologie de calcul du montant des émissions de GES et ce, exprimé en tonne d'équivalent CO₂. Pour une entreprise, il est intéressant de réaliser un bilan carbone. En effet, cela permet d'améliorer l'image de l'entreprise, de réduire les coûts d'exploitation et de se conformer aux différentes réglementations.

S'engager dans une démarche environnementale permet de communiquer en toute transparence avec ses clients. Le transport de marchandises est une source majeure de GES et reste très souvent soumis à de nombreuses réglementations. En effectuant un bilan carbone, l'entreprise pourra anticiper ses réglementations et les prendre comme une opportunité plutôt qu'une menace. (Wallonie.be, 2024)

2.7.3 Plan marchandise Belgique

Le plan marchandise est un plan d'action visant à contribuer au doublement du volume de marchandises transportées par rail d'ici 2030. Ce plan met en perspective l'évolution du trafic qui prévoit une augmentation du trafic de marchandises national d'ici 2040 de 26 % par rapport à 2015, tous modes confondus. Selon le plan, de nombreuses études mettent en avant l'importance du rail du point de vue de sa connexion avec d'autres modes de transport, tant pour le fret que pour les personnes. Son rôle sera donc d'être la colonne vertébrale de la mobilité intermodale et durable. Nous aborderons ce plan plus en détail dans la partie pratique de ce mémoire. Cela nous permettra de mieux comprendre les enjeux et défis qui sont liés à ce plan. (Gilkinet, s. d.)

2.7.4 Le Green Deal dans la Région de Bruxelles-Capitale

La Région de Bruxelles-Capitale s'est lancée en avril 2023 dans le plan « Green Deal » pour une logistique urbaine plus durable. Ce plan vise à accélérer la transition du secteur de la logistique vers une mobilité moins polluante. Plusieurs acteurs publics et privés se sont déjà engagés pour mettre en œuvre des mesures dans ce domaine. L'objectif sera de mettre en place un écosystème logistique intelligent et durable pour assurer le transport et le stockage de

³ L'ADEME est un acronyme qui signifie « Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie ».

Marchandises dans le tissu urbain. De même que pour le plan marchandise, ce plan sera analysé en détail dans la partie pratique de ce mémoire et nous permettra d'en identifier les opportunités de mise en place. (Buitendijk & Economy, 2023)

2.7.5 La Région de Bruxelles-Capitale, une Zone de Basses Émissions

Comme nous avons pu le voir dans les chapitres précédents, une zone de basses émissions est le terme utilisé pour désigner une zone qui interdit la circulation aux véhicules les plus polluants. Pour le moment, plusieurs villes belges l'ont adopté. Bruxelles, Anvers et Gand sont les trois premières à avoir mis en place des zones de basses émissions qui visent à améliorer la qualité de l'air et donc la santé publique.

Aujourd'hui, ce sont les véhicules disposant d'un moteur diesel avec la norme Euro 0, 1, 2, 3 et 4 ou à essence avec la norme Euro 0 et 1 qui sont interdits à la circulation dans Bruxelles. De plus, ces critères seront renforcés en 2025 et la LEZ s'appliquera alors également aux mobylettes, motos et autres deux-roues. Les poids lourds de catégories N2, N3 et N1 seront aussi concernés par ces restrictions. (LEZ.brussels, s. d.)

La délimitation de la zone est faite selon les 19 communes de la Région de Bruxelles-Capitale.

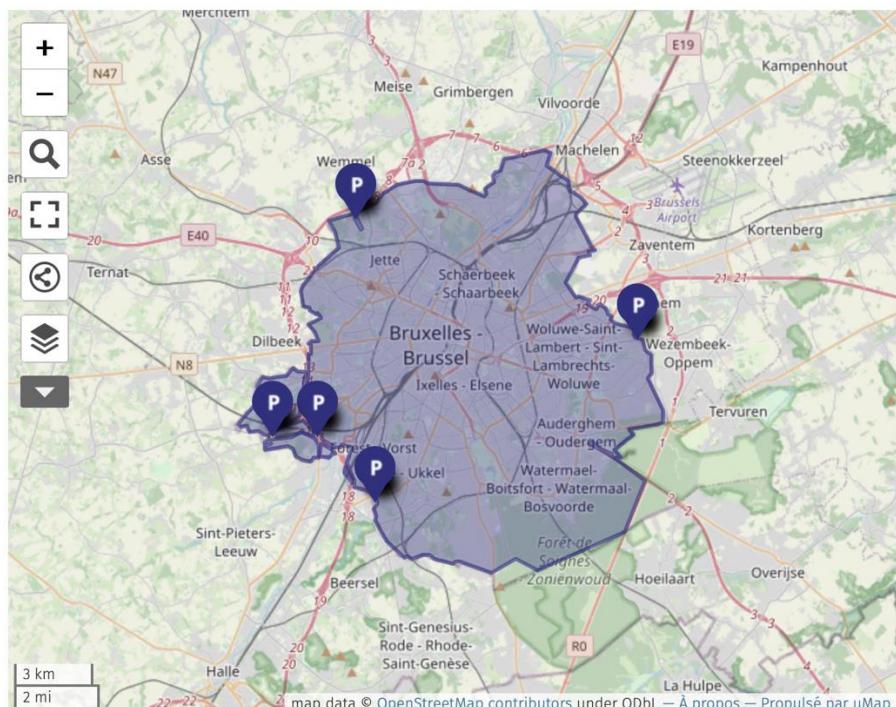


Figure 9 : Périmètre de la LEZ dans la Région de Bruxelles-Capitale

Source : Low Emission Zone (2024, 12 avril). *Sur quel territoire la LEZ est -elle mise en place à Bruxelles ?* <https://lez.brussels/mytax/fr/practical?tab=ZoneLEZ#ZoneLEZ>

2.7.6 Conclusion Chapitre 7

En conclusion, nous avons pu nous rendre compte de l'importance qui est accordée aux réglementations environnementales dans le domaine du transport urbain et la mise en lumière de l'urgence à développer des stratégies durables pour répondre aux défis climatiques actuels. Les initiatives telles que la COP28, l'accord de Paris, le plan marchandise et le green deal prouvent que les gouvernements et les acteurs de ce secteur sont d'accord pour promouvoir la transition vers des modes de transports plus respectueux de l'environnement.

En effet, la mise en place de réglementation stricte oblige les entreprises à réagir face à ces problèmes pour se diriger vers des pratiques plus durables. Ces initiatives offrent des opportunités pour les entreprises de se positionner comme des acteurs responsables et donc d'avoir une meilleure image face à leurs clients. Certaines entreprises peuvent percevoir cela comme une menace, car de nouveaux coûts pour la mise en place de ces nouvelles initiatives devront être pris en compte, mais d'autres entreprises voient cela comme une opportunité d'amélioration et de changement pour un meilleur futur climatique.

Cependant, ces initiatives et projets prennent du temps à être mis en place. Pour avoir la meilleure performance possible, les décideurs et les entreprises doivent être coordonnés et en accords. Ce type de projet mettra du temps, mais sera effectif sur le long terme.

Pour finir, ce chapitre souligne l'importance d'une approche holistique c'est-à-dire une approche qui prend en compte la globalité de la logistique urbaine durable. Il faudra non seulement prendre en considérations les défis environnementaux, mais aussi les défis sociaux et économiques. Toutes ces réglementations permettront de créer des villes avec une politique plus éco-responsable.

2.8 Chapitre 8 - La chaîne logistique du futur d'ici 2030

Le chapitre numéro 10 nous permettra de mettre en évidence, selon toute la théorie vue précédemment, **les tendances** pour la Supply Chain d'ici **2030**. Il ne s'agit pas ici d'essayer de définir ce que la logistique urbaine sera dans une trentaine d'années, mais d'identifier les tendances qui seront probablement utilisées dans les 5 prochaines années.

2.8.1 Six tendances ont pu être envisagées pour les années à venir :

1. Hypercentralité client

Nous avons pu analyser à travers la théorie que le client a pris, au cours des années, de plus en plus de pouvoir. L'expérience client et sa satisfaction sont les deux éléments sur lesquels les entreprises se focalisent. Le monde du business devient de plus en plus « Direct to Customer » (DTC) et cela se caractérise par des produits et livraisons personnalisés pour les clients. Dans la logistique, cette centralité client s'exprime par la fragmentation des flux, l'augmentation du nombre de références, l'exigence de vitesse et le besoin de livrer au plus près du consommateur. Dans les années à venir, les processus seront encore plus dirigés vers le client et optimisés de manière à lui offrir la meilleure expérience d'achat possible. (J.-M. Soulier, 2022e)

2. Décarbonation et circularité

La durabilité n'est plus une option pour les entreprises. Nous avons observé durant la partie théorique de ce mémoire que les gouvernements, les actionnaires et les ONG mettaient la pression sur les entreprises pour être plus durables. Avec la digitalisation, l'impact environnemental sera le sujet majeur dans les prochaines années. La chaîne de logistique de demain intégrera naturellement les différents challenges environnementaux et deviendra un secteur central au sein de l'entreprise. (J.-M. Soulier, 2022e)

3. Vitesse et précision

La vitesse reste et sera encore un facteur essentiel dans la logistique. Que cela soit la vitesse de livraison, la vitesse de préparation de commande ou encore de chargement, elles font partie intégrante de la proposition de valeur des entreprises. Dans les entrepôts, les nouvelles technologies aident à la rapidité. Néanmoins la vitesse n'est pas simplement physique, elle peut être perçue sous différents aspects. De fait, la vitesse d'information reste un élément important et le sera d'autant plus dans les prochaines années afin de gérer la demande. Il est inutile de transporter en 24h s'il faut un jour entier pour que la commande informatique soit transmise à l'entrepôt pour y être préparée. L'objectif sera dès alors d'arriver à réduire le délai de circulation de l'information.

Ensuite, la vitesse des cycles de planification entre en jeu. L'augmentation des fréquences et une diminution du temps de traitement des processus permettent de répondre plus rapidement à la demande des consommateurs.

Cependant, sans précision, la vitesse ne pourra pas être utilisée comme un élément positif. La précision permet d'être juste et ordonné. Un processus logistique avec de la précision sera efficace et rapide et permettra à l'entreprise de réduire les erreurs. À l'avenir, en vue de la demande croissante des consommateurs, la vitesse et la précision devront être encore plus importantes. (J.-M. Soulier, 2022e)

4. Transparence et traçabilité

La transparence devient un élément indispensable pour les entreprises et pour les consommateurs. Les clients ont peu à peu pris conscience de leur impact et veulent connaître l'origine des produits qu'ils consomment et achètent. La transparence permet de créer de la confiance entre le client et l'entreprise et prouve le gage de qualité du produit. De nos jours, la traçabilité a beaucoup évolué. Le client veut une visibilité complète sur l'avancement de sa commande, le stock, le prix, etc. Ces exigences sont devenues banales et c'est aux entreprises d'établir ce processus de traçabilité pour offrir une fois de plus une expérience client optimale. Pour les années à venir, la traçabilité devrait encore évoluer de manière à ce que le client puisse changer certains paramètres de livraisons en direct pour optimiser le trajet du livreur et réduire le taux d'échec de livraison. Les nouvelles technologies comme l'IoT devraient se généraliser et devenir encore plus performantes dans les prochaines années. (J.-M. Soulier, 2022e)

5. Collaboration et connectivité

La collaboration entre les fournisseurs ou même avec les concurrents est primordiale au bon fonctionnement de l'entreprise. Dans un monde où la concurrence et les risques deviennent de plus en plus grands, une bonne collaboration permet de réduire ces risques. Une entreprise ouverte dans sa démarche de collaboration sera plus compétitive qu'une entreprise ne s'intéressant pas à ce que les autres font. Ensuite, la connectivité permet aux entreprises de construire un réseau virtuel qui rassemble informations partagées. (J.-M. Soulier, 2022e)

6. Guerre des talents

Les technologies digitales et robotiques ont un impact sur le profil, les compétences et les missions des managers de la chaîne de logistique. Ces dernières années, la fonction a fortement évolué. Le manager logistique ne doit plus seulement se concentrer sur les coûts et les services, mais doit se diriger vers une vision plus stratégique. Les nouveaux managers devront adopter une vision plus stratégique pour se démarquer des autres et répondre aux nouveaux défis liés à la robotisation et les nouvelles technologies. (J.-M. Soulier, 2022e)

2.8.2 Conclusion Chapitre 8

Au vu des nouvelles tendances qui seront appliquées dans la prochaine décennie, les entreprises vont devoir recruter et former les meilleurs talents avec des fondamentaux solides. Un manager logistique devra maintenant être capable d'interagir avec plusieurs départements au sein même de son entreprise. Aussi, les organisations devront pouvoir laisser la place aux femmes qui ne sont pas assez représentées dans une fonction traditionnellement masculine (dans les entrepôts et le transport).

Nous avons pu constater que dans le futur l'automatisation prendra une plus grande place dans le processus logistique. Comme dans les chapitres précédents, la cohabitation entre les robots et les humains devra se faire petit à petit. La fonction de manager logistique est en plein changement de par les défis et enjeux environnementaux, mais aussi les défis technologiques.

Pour conclure, le client sera toujours au centre de cette fonction, car c'est lui qui agit positivement ou négativement sur les différents processus logistiques. Il permet aussi d'avoir un retour sur la performance des processus et d'en fournir des améliorations si nécessaire. La satisfaction client a comme un effet boule de neige et attirera d'autres clients par la suite.

3 Partie 2 : Approche pratique : Analyse et Plan de recherche

3.1 Introduction

Après avoir exploré les différentes théories pertinentes se rapportant à notre question de recherche, il est maintenant temps d'appliquer cette théorie en pratique. Cette étape cruciale visera à répondre à la problématique de ce mémoire.

3.2 Problématique

La problématique de ce mémoire provient d'un constat fait lors du cours de Corporate social responsibility (CSR) and Ethics que j'ai pu suivre durant mon année de master en sciences commerciales à l'ICHEC. En effet, ce cours sur la responsabilité sociale des entreprises m'a permis de prendre conscience de l'importance d'avoir une RSE dans sa stratégie commerciale. Étudier la logistique urbaine durable me permettra de comprendre comment les entreprises peuvent contribuer positivement à la société en réduisant leur impact environnemental et en soutenant le développement durable des villes. Une bonne réputation est un atout crucial pour une entreprise, favorisant sa croissance et renforçant son influence auprès des consommateurs. De plus, en vue de nombreuses nouvelles réglementations, avoir une bonne stratégie dans sa RSE permettra à l'entreprise d'anticiper ces réglementations.

Pendant mon cours de Digital Strategy lors de mon année de master à l'ICHEC, j'ai compris combien l'innovation et la compétitivité sont cruciales. En effet, investir dans la recherche sur la logistique urbaine durable peut encourager l'innovation et renforcer la compétitivité des entreprises. Celles-ci peuvent donc se distinguer sur le marché.

Rappelons, dans un premier temps, que l'objectif de ce mémoire était d'analyser comment le secteur de la logistique urbaine pouvait répondre aux défis environnementaux qui lui était associé, et ce grâce aux nouvelles technologies. La partie théorique nous a permis de constater que plusieurs démarches ont déjà été faites quant à la logistique urbaine durable.

3.3 Question de recherche

À partir de cette **analyse de la problématique**, nous avons pu identifier plusieurs questions auxquelles nous nous efforcerons de **répondre** ou de fournir des pistes de réponses à travers l'élaboration de ce mémoire de fin d'études.

- Quelles sont les **solutions** que les entreprises ont trouvées pour être plus durables ?
- Comment les entreprises font face aux **nouvelles réglementations** ?
- Le **transport** est la partie la plus coûteuse du processus logistique ?
- Comment se diriger vers une logistique plus **responsable** ?

De ces quatre questions en découle une seule plus générale :

« La logistique urbaine durable : quels modèles économiques ? »

C'est à travers cette dernière question que mes recherches seront basées. Le but sera d'y répondre et d'y apporter des recommandations. Ces recherches seront accompagnées d'analyses suite aux entretiens effectués avec différents experts.

3.4 Collecte de données

Avant toute chose et, afin de **répondre** de la meilleure manière possible à cette **question de recherche**, il sera primordial **d'interroger des experts/entreprises** dans le domaine de la logistique urbaine afin de comprendre leur ressenti face à ces nouveaux défis et enjeux auxquelles ils doivent répondre. Cette récolte de données se distinguera par des **données primaires** qui grâce à des **études qualitatives**, pourront être mises en place. Pour ce type de question de recherche, la méthode de l'étude qualitative est la plus adéquate pour avoir un avis constructif et propre à chaque personne entretenu. La théorie vue durant les chapitres précédent pourra nous permettre de faire la **comparaison entre la théorie et la pratique** et d'en y repérer les éventuelles contradictions.

L'objectif principal de ces études qualitatives sera d'établir un **état** général des **lieux** concernant les différents sujets abordés. Nous récolterons ces données pour **analyser l'impact** des réglementations sur la logistique urbaine, mais aussi les solutions apportées en cette année 2024.

Une fois les entretiens réalisés, les données recueillies auprès des professionnels du secteur seront analysées et exploitées. Ensuite nous procéderons à **l'évaluation des limites** de la problématique préalablement définie. Cette étape cruciale à ce présent mémoire nous permettra également de **comparer les pratiques** observées sur le terrain avec les concepts théoriques étudiés dans la littérature spécialisée.

La seconde partie de nos **données pratiques** sera récoltée via deux études. La première étude a été réalisée par la Région de Bruxelles-Capitale. Cette étude est le **résultat d'une convention** intitulée « Convention pour le Green Deal logistique urbaine à basse émission dans la Région de Bruxelles-Capitale ». Elle nous permet de mettre en évidence les **chiffres clés** liés au transport urbain et de connaître les **impacts** sur la qualité de l'air et la santé, les impacts sur le climat et les impacts sur le bruit. Cela nous permettra ainsi d'établir une analyse sur **l'impact de la logistique urbaine** dans la Région de Bruxelles-Capitale. La seconde étude a été réalisée par le cabinet du Vice-Premier ministre et **ministre de la Mobilité**, monsieur **Georges Gilkinet** qui porte sur le nouveau **plan marchandise** visant à contribuer au doublement du **volume de marchandises transportées** par rail d'ici 2030.

Ces deux études nous permettront d'avoir des **données à grande échelle** et seront plus complètes que si nous avions réalisé des études nous-mêmes. C'est pour cela, que la récolte de **données d'études quantitatives** s'est fait à partir de données existantes qui permettront de rassembler un nombre plus important de répondants. C'est pour nous une **opportunité** d'exploiter au mieux ces données pour **répondre à la problématique** de ce mémoire.

3.5 Analyse quantitative : Projet Green Deal logistique urbaine à basses émissions dans la Région de Bruxelles-Capitale

Le choix de l'analyse de cette étude sur le projet Green Deal à Bruxelles s'est avéré évident. Bruxelles mobilité et Bruxelles environnement sont les deux services publics les plus ancrés à parler du sujet de la logistique urbaine à Bruxelles. La Région a lancé en avril 2023 ce projet Green Deal logistique urbaine dans la continuité de sa stratégie « Shifting economy » et du plan « Good Move ».

Le transport de marchandises en ville est responsable d'un grand nombre d'externalités négatives comme nous avons pu le voir précédemment dans les chapitres théoriques de ce mémoire. Le projet vise à conscientiser, fédérer et engager les acteurs actifs dans le secteur de la logistique à Bruxelles. L'objectif est de mettre en place un écosystème logistique intelligent et durable pour assurer le transport et le stockage de marchandises dans le tissu urbain. Cette analyse portera sur les différents impacts environnementaux du transport de marchandises, mais aussi les différentes mesures qui seront prises pour la réussite de ce projet. (Buitendijk & Economy, 2023)

3.5.1 Impact environnemental du transport de marchandises

Le transport de marchandises demeure une activité indispensable au bon fonctionnement de la Région de Bruxelles-Capitale. De fait, que cela soit pour la construction, l'alimentation et autres, le transport est omniprésent dans notre ville. Néanmoins ce transport de marchandises n'est pas sans impliquer de nombreuses nuisances. Il en découle plusieurs externalités négatives telles que la mauvaise qualité de l'air, les émissions de gaz à effet de serre, la congestion du centre-ville ou encore des problèmes liés à la sécurité routière. Si seulement ces transports étaient en baisse, cela ne poserait pas de problèmes, cependant, chaque année, les chiffres liés au transport de marchandises sont en croissance. Ceci est le résultat d'une démographie en expansion qui entraîne une augmentation importante des flux de transport de marchandises. (Bruxelles environnement, s. d.)

Analyse des réseaux bruxellois :

Transport routier	Transport marin	Transport ferroviaire	Transport aérien
1.983 km de voiries	14 km de canal	160 km de lignes ferroviaires	1 aéroport (en dehors du territoire régional)
221.887 adresses en Région Bruxelloise	6 km de quais	3 quais ferroviaires pour le fret	
3.989 aires de livraisons en voirie	1 terminal à conteneurs		

Comme nous pouvons le constater, la route est le moyen d'approvisionnement principal des marchandises. Ceci s'explique par sa grande flexibilité, il le seul mode de transport qui permette de desservir toutes les adresses en Région bruxelloise. Son faible coût ne favorise pas la recherche d'autre moyen de transport. (Buitendijk & Economy, 2023)

Chiffres clés liés au transport :

Selon Bruxelles Mobilité, en 2017, **16.000** camions et **30.000** camionnettes entraient en Région bruxelloise chaque jour du lundi au vendredi **entre 4h et 22h**. De plus, 9 camionnettes sur 10 et la quasi-totalité des camions roulent au diesel. Ces données proviennent des caméras LEZ sur la composition du parc de camionnettes immatriculées en Belgique en circulation en décembre 2022. (LEZ.brussels, s. d.)

Source : Bruxelles Mobilité (2023, 17 avril). *Convention pour le Green Deal logistique urbaine à basses émissions dans la région de Bruxelles-Capitale.* <https://mobilite-mobiliteit.brussels/fr/good-move>

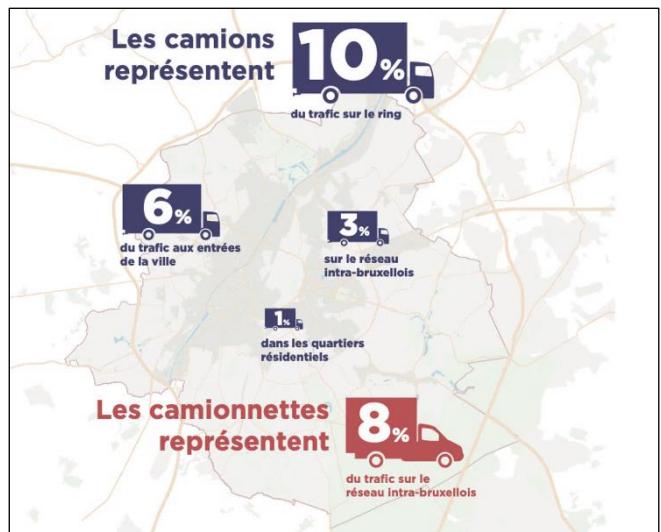


Figure 10 : Bruxelles Mobilité

Ces chiffres nous démontrent l'importance des camions et camionnettes dans notre Région. La taxe kilométrique permet de connaître le nombre de kilomètres parcourus par les camions et nous pouvons constater qu'elle est en légère augmentation. C'est le résultat de l'augmentation des livraisons dans la capitale. Les camionnettes de transport de marchandises représentent une part constante du trafic routier.

Selon la **FEBIAC**, la fédération de l'automobile et du cycle en Belgique, les immatriculations de véhicules neufs en Belgique entre 2004 et 2017 sont en constante progression. Les camionnettes ont augmenté de **2,9 % /an** en moyenne, les camions de **1,1 %/an**, les remorques de **2,5 %/an** et les voitures de **1,2 %/an**. Ces 4 moyennes nous montrent que l'on immatricule de plus en plus de camionnettes à Bruxelles. Cette tendance confirme une fois de plus que le résultat de l'expansion des camionnettes dans Bruxelles est due à l'augmentation des livraisons en secteur urbain.(FEBIAC, s. d.)

Ce premier paragraphe nous permet **d'analyser la situation** de la Région de Bruxelles-Capitale quant à la problématique du transport de marchandises. Il en découle **plusieurs constats** clés, tels que la pollution de l'air, les émissions de gaz à effet de serre, la congestion routière et les

problèmes de sécurité routière. Cette analyse nous fournit une **base solide** pour comprendre les **défis** auxquels est confrontée la logistique urbaine durable à Bruxelles.

Analyse de l'impact sur la qualité de l'air et la santé

En 2022, un peu plus de **5,4 millions de déplacements** en lien avec la Région de Bruxelles-Capitale ont été dénombrés. Le transport routier reste un des principaux émetteurs de polluants en Région bruxelloise. Le **trafic routier** à lui seul représente **69 % des émissions d'oxydes d'azote** et 35 % des émissions de particules fines. En 2020, le transport de marchandises à Bruxelles représentait seulement 17% de l'ensemble des kilomètres parcourus. Néanmoins, ce secteur est **responsable** à lui seul de **41% des émissions d'oxides d'azote (Nox)** et **30% des émissions de particules fines (PM_{2,5})** liées au transport.

Ces chiffres nous permettent de mettre en lumière que le secteur du transport de marchandises est **responsable** en grande partie de la **pollution de l'air** dans la Région de Bruxelles-Capitale. Ils mettent en évidence la problématique des camions et camionnettes de livraisons. À l'heure actuelle, deux mesures sont actives pour lutter pour une meilleure qualité d'air. La première est la **zone de basses émissions (LEZ)** introduite en 2018 pour les voitures et les camionnettes à Bruxelles. Ce LEZ a permis durant l'année 2022 de **diminuer jusqu'à 30%** les concentrations de NO₂ (dioxyde d'azote), là où le trafic est le plus dense. La seconde concerne la **tarification kilométrique** basée sur la norme euro qui est **active depuis 2016** en Belgique pour les poids lourds (>3,5T). (Bruxelles environnement, 2023)

Le constat est le suivant : le transport de marchandises engendre une importante part des émissions de polluants liées au transport routier. Cependant, des restrictions abusives ne seront pas la solution. Au contraire, ce n'est que déplacer le problème. Pour arriver à l'objectif de la neutralité climatique qu'elle s'est fixée d'ici 2050, la Région de Bruxelles-Capitale devra trouver des solutions qui mènent à des véhicules plus durables.

Analyse de l'impact sur le bruit

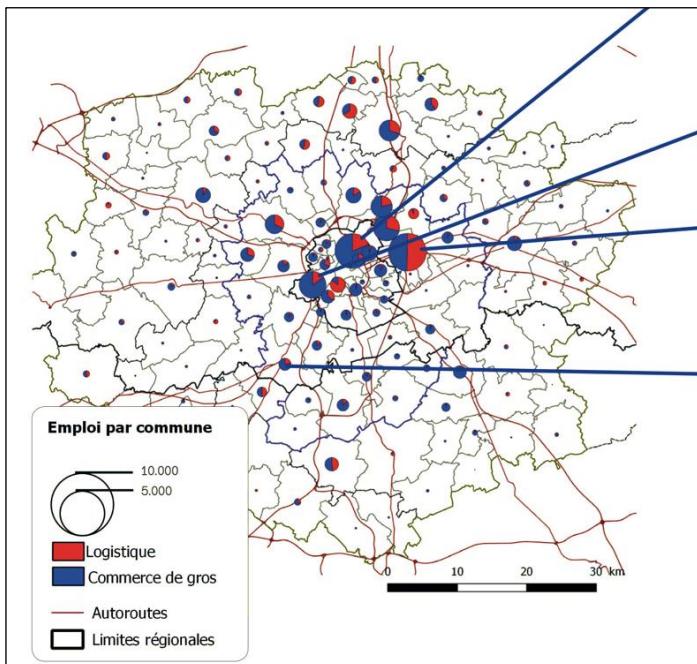
On constate que le bruit des véhicules de livraisons demeure le principal frein quant au développement des livraisons de nuit. Les livraisons de nuit pourraient être une solution à envisager quand on sait que cela pourrait désencombrer les centres-villes durant la journée. Néanmoins, à 50 km/h le bruit d'un véhicule de type petit camion ou camionnette est égal au bruit émis par 4 voitures. Ensuite, le bruit d'un camion lourd équivaut environ au bruit émis par 8 voitures.

Dans une démarche où les livraisons de nuit pourraient être effectives, la solution des véhicules électriques de livraison serait le bon choix. En effet, les véhicules électriques ne produisant pas de bruit pourraient être utilisés pendant la nuit. (Ibsa, s. d.)

Analyse de l'impact sur l'emploi

Nous avons pu constater que de nombreux effets du transport de marchandises sont négatifs. Cependant, il est essentiel au bon fonctionnement de la ville et génère aussi de nombreux emplois.

Ces emplois requièrent peu de qualifications pour des positions de chauffeurs, manutentionnaires ou encore gestionnaires de stock. Le secteur du transport représente 5 à 10% des emplois dans la Région de Bruxelles-Capitale. Le commerce de gros c'est pas moins de 35.000 emplois à Bruxelles et sa périphérie, et plus spécifiquement dans le domaine de la logistique. (Environnement.brussels, 2023)



Cette figure met en avant le nombre d'emplois par commune dans la Région de Bruxelles-Capitale. Il est aussi essentiel de rappeler que toute activité économique génère des

Source : Bruxelles Mobilité (2023, 17 avril). *Convention pour le Green Deal logistique urbaine à basses émissions dans la région de Bruxelles-Capitale.* <https://mobilite-mobiliteit.brussels/fr/good-move>

livraisons. En 2015 nous comptions 708.912 emplois à Bruxelles ce qui générait de nombreuses livraisons. Ces chiffres nous permettent de nous rendre compte que ce n'est pas seulement le commerce en ligne qui demande un grand nombre de livraisons. En effet, tous les secteurs sont impactés par la livraison de marchandises et cela concerne donc tout le territoire.

Analyse de l'impact des camionnettes/camions de livraison sur la sécurité routière

Les raisons principales des accidents impliquant une camionnette sont la taille, leur masse et les angles morts. En effet, les véhicules de livraisons représentent un danger plus grand que les voitures, et ce particulièrement pour les piétons et les cyclistes. Les livreurs effectuent des horaires difficiles et le rythme auquel ils doivent livrer les colis ne leur permet pas de perdre du temps sur les routes. En 2017, Bruxelles comptait 240 blessés, dont 2 tués, dans un accident impliquant une camionnette. La même année, c'est 65 blessés et 1 tué dans un accident impliquant un camion. (Bruxelles environnement, 2023)

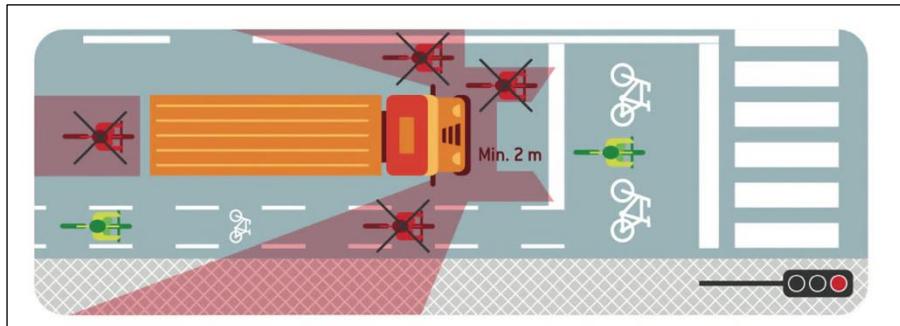


Figure 12: figure de la représentation des angles morts d'un camion

Source : Bruxelles Mobilité (2023, 17 avril). *Convention pour le Green Deal logistique urbaine à basses émissions dans la région de Bruxelles-Capitale.* <https://mobilite-mobiliteit.brussels/fr/good-move>

Cette figure met en lumière les différents angles morts d'un camion et montre à quel point un cycliste peut sous certains angles être totalement invisible pour les conducteurs de poids lourds. Le centre-ville doit donc jongler entre les camions, les camionnettes et les cyclistes qui sont de plus en plus nombreux tout en évitant au maximum de nouveaux accidents. C'est pour cela que d'autres modes de transports peuvent s'avérer indispensables dans les centres-villes.

3.5.2 Les résultats du plan Good Move

En mai 2020, la Région de Bruxelles-Capitale lançait son plan régional de mobilité 2020-2030. Ce plan comptait une cinquantaine d'actions intégrant les différents modes de déplacement et de transport de marchandises. L'objectif était et reste encore l'amélioration du cadre de vie des Bruxellois, tout en accompagnant le développement démographique et économique de la Région de Bruxelles-Capitale.

Sur papier, ce plan est parfait pour la ville de Bruxelles. Cependant, dès l'application de celui, de nombreuses critiques sont apparues. Le premier problème majeur de Good Move est l'absence d'une véritable consultation auprès de la population ce qui aurait été plus démocratique. Pour beaucoup de résidents bruxellois, le plan est devenu une réalité que lorsque des blocs de béton et une nouvelle signalisation sont apparus dans leur quartier. Un manque d'information s'est fait ressentir chez la population.

Ensuite, le peu d'alternatives au niveau de la mobilité. Les lignes et services de transport public sont trop faibles et les investissements sont globalement insuffisants. Entre 2009 et 2020, seuls 14 kilomètres de lignes nouvelles de trams ont été ajoutés, rien en métro et 3 kilomètres de lignes de bus ont été supprimées. Les autorités incitent les habitants à trouver des alternatives à la voiture en imposant des restrictions, mais ces alternatives posent trop de problèmes.

En dépit des critiques du plan Good Move, certains résultats encourageants ont cependant pu être constatés. Selon l'Observatoire Good Move, l'enquête de déplacements indique une diminution de la part modale de la voiture (de 38% en 2010 à 27% en 2022) et une

augmentation du recours à la marche (de 32% à 36%) et au vélo de (3% à 9%) pour la population bruxelloise. (Shifting Economy, 2023),

3.5.3 Le Green Deal, la solution ?

Le Green Deal est décrit comme le plan qui arrivera à sauver la ville de Bruxelles avec différents objectifs. Le déroulement est simple, chaque personne physique qui décide de signer pour le plan Green Deal s'engage à réaliser avant janvier 2025 des actions concrètes visant à accélérer la transition vers une logistique urbaine à basses émissions. Ces actions devront au minimum aller au-delà de la législation actuelle, être réalisables d'ici à janvier 2025, être SMART⁴ et contribuer à la transition vers la logistique urbaine durable.

Les actions sont divisées en 4 catégories distinctes :

- **Awareness** : faire prendre conscience à tous les acteurs de la logistique urbaine des impacts du transport et de la nécessité de modifier leurs pratiques afin de réduire leurs émissions. Exemples : Stimuler les fournisseurs, formation cyclologistique, partage de bonne pratique, etc. (Bruxelles environnement, 2023)
- **Avoidance** : réduire la demande de transport en optimisant les volumes et les itinéraires de livraison ce qui réduira le trafic de véhicules lourds. Exemple : hub logistique, groupage dans l'approvisionnement, logistique inversée, etc. (Bruxelles environnement, 2023)
- **Act and shift** : aller vers une transition d'autre mode de transport tel que le transport maritime, ferroviaire ou vélos-cargos. Exemple : approvisionnement par la voie d'eau, utilisation du train, utilisation de services de véhicules partagés, etc. (Bruxelles environnement, 2023)
- **Anticipation of new technologies** : remplacement de la motorisation des véhicules par des systèmes zéro émission. Exemple : Électrification des camions et des camionnettes. (Bruxelles environnement, 2023)
-

Ce sont pas moins d'une cinquantaine d'acteurs du public et du privé qui sont concernés par le Green Deal. Nous avons pu constater que les organisations signataires sont variées ce qui leur permettra par leurs expériences multiples de se développer entre elles. La diversité permet d'avantage de résultats quant à la transition écologique. (Bruxelles mobilité, 2022)

- **Secteur d'activités** : transport et logistique, construction, vente au détail et supermarché, économie circulaire, économie sociale, alimentation circuit cours, Horeca, etc.

⁴ SMART : Spécifique, Mesurable, Atteignable, Réaliste, Temporelle.

- **Rôles dans la chaîne de logistique** : transporteurs pour compte d'autrui, transporteurs pour compte propre.
- **Tailles** : micro, petites, moyennes et grandes entreprises
- **Timing pour le 100% zéro émission** : objectif déjà atteint, partiellement atteint, à atteindre en 2025 ou à la plus longue échéance.

3.5.4 La taxonomie européenne, un outil vers la transition circulaire ?

La « taxonomie européenne » est un cadre réglementaire mis en place par l'Union européenne, s'inscrivant dans le Plan d'action pour la finance durable. L'objectif est de pouvoir classifier les activités économiques en fonction de leur impact environnemental ce qui peut transformer la manière dont les entreprises opèrent dans le paysage économique. Une activité est considérée comme durable si elle répond à au moins un des six objectifs environnementaux fixés par l'UE :

1. **L'atténuation** du changement climatique :
2. **L'adaptation** au changement climatique :
3. **L'utilisation** durable et la protection des ressources aquatiques et maritimes :
4. **La transition** vers une économie circulaire :
5. **La prévention** et le contrôle de la pollution :
6. **La protection** et la restauration de la biodiversité et des écosystèmes.

La principale contrainte est que les entreprises devront repenser fondamentalement leurs modes de fonctionnement, d'innovation et de communication. Cela impliquera de nombreux changements et une transformation des modèles d'affaires. Cette taxonomie peut être un bon outil de transition, mais demandera aux entreprises de fournir d'importants changements. Certaines entreprises ne peuvent tout simplement pas assumer ces changements et c'est pourquoi il est essentiel de fournir des solutions durables, mais intégrables à n'importe quel système d'entreprises. (Circular Wallonia, 2024)

Cette analyse met en relation la théorie vue dans les chapitres précédents et nous montre que les démarches d'évolution sont en rapport avec la théorie étudiée. Que cela soit l'optimisation des volumes, le changement de mode de transport ou encore le remplacement de la motorisation des véhicules, ces solutions sont le résultat de recherche théorique. Cela nous fait prendre conscience que les différents acteurs de la logistique urbaine durable s'accordent sur les solutions à apporter pour transiter vers une logistique urbaine durable.

3.6 Analyse quantitative de la mobilité et du transport dans la Région de Bruxelles-Capitale

La seconde **analyse quantitative** s'est faite selon l'Institut bruxellois de Statistique et d'Analyse de « Perspective.Brussels. » Elle collecte, produit et diffuse des statistiques sur la **Région bruxelloise** et réalise aussi des analyses socio-économiques et évalue des politiques publiques. Ces études nous permettront d'analyser la mobilité et le transport dans la Région bruxelloise en détail afin d'y fournir par la suite des solutions d'amélioration.

Le choix de Bruxelles fut le plus pertinent étant donné que c'est la région de Belgique la plus peuplée et qui génère le plus d'emplois. De plus, elle est desservie par un réseau routier, ferroviaire et navigable étendu qui la connecte aux autres régions belges et au reste de l'Europe. (Institut Bruxellois de Statistique et d'Analyse, 2024)

Nombre de voitures immatriculées en Région de Bruxelles-Capitale selon le type de propriétaire : 2007-2021 (en milliers de voitures immatriculées).

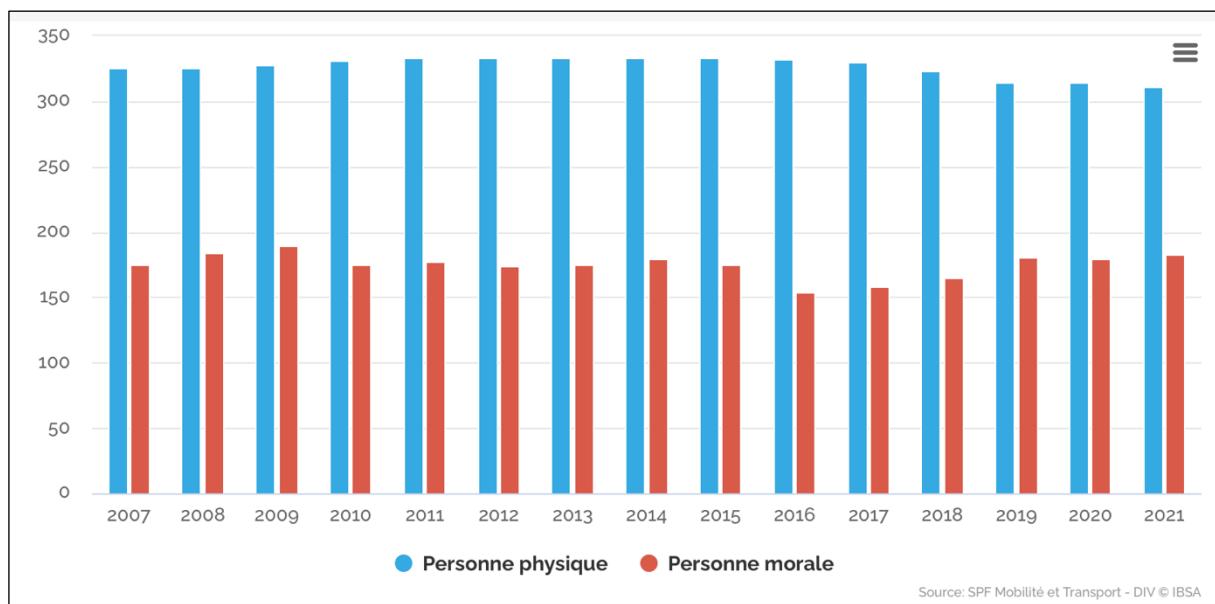


Figure 13 : nombre de voitures immatriculées en Région de Bruxelles-Capitale

Source : Ibsa perspective Brusseks (2021). Mobilité et Transport. <https://ibsa.brussels/themes/mobilite-et-transport>

Ce premier graphique nous montre que l'évolution du nombre de voitures immatriculées en Région bruxelloise n'est pas exponentielle, mais plutôt linéaire. Ceci est la preuve que les Bruxellois utilisent de plus en plus d'autres modes de déplacements tels que les transports en commun, la marche ou le vélo. Une évolution positive qui prouve l'efficacité de la mise en place du plan good move par exemple. (Institut Bruxellois de Statistique et d'Analyse, 2024)

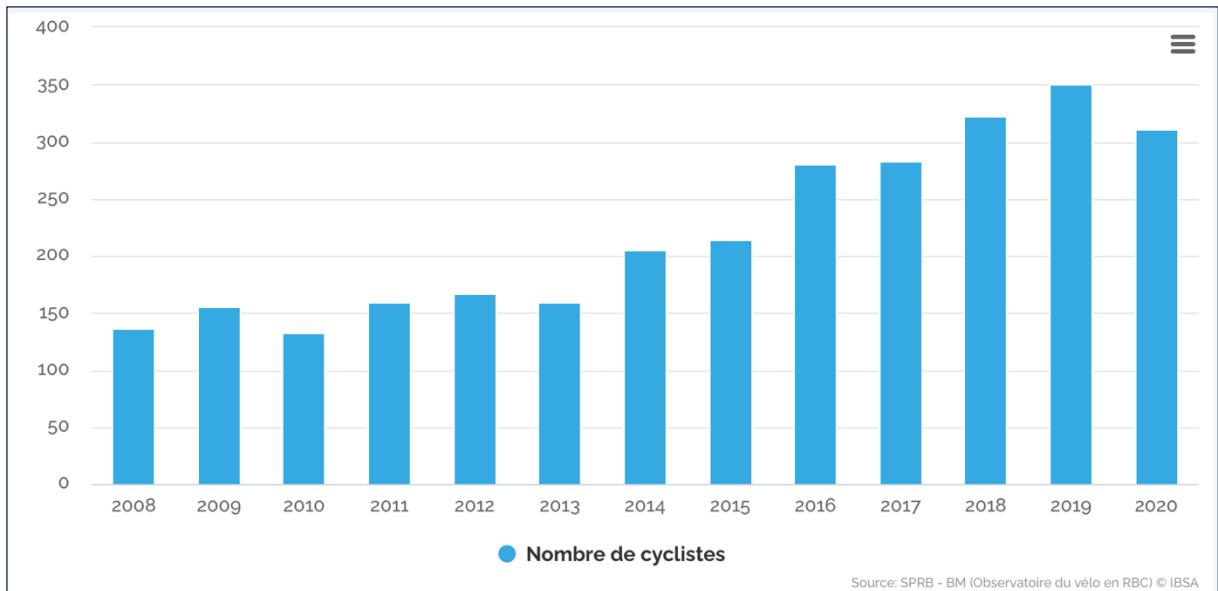


Figure 14 : comparaison du nombre moyen de cyclistes par carrefour en heure de pointe

Source : Ibsa perspective Brusseks (2021). Mobilité et Transport. <https://ibsa.brussels/themes/mobilite-et-transport>

Ici, nous avons la comparaison dans le temps du nombre moyen de cyclistes par carrefour en heure de pointe : 2008-2020 (en nombre de cyclistes). Le nombre de cyclistes est en évolution et concorde avec le graphique vu ci-dessus sur le nombre de voitures immatriculées dans la Région bruxelloise. Les bruxellois se sont conscientisé par rapport à leur impact environnemental et sont prêt à utiliser le vélo sur de courtes/moyennes distances pour se rendre à leur travail. Ceci est dû, une fois de plus, à l'intégration de nouveaux espaces et pistes cyclables dédiés uniquement au vélo. (Institut Bruxellois de Statistique et d'Analyse, 2024)

En 2022, 276 millions de tonnes de marchandises ont été transportées via la route par des véhicules immatriculés en Belgique. Il s'agit d'une baisse de 0,9% si l'on compare à l'année 2021 en ce qui concerne le nombre de tonnes transportées. (Statbel, s. d.)

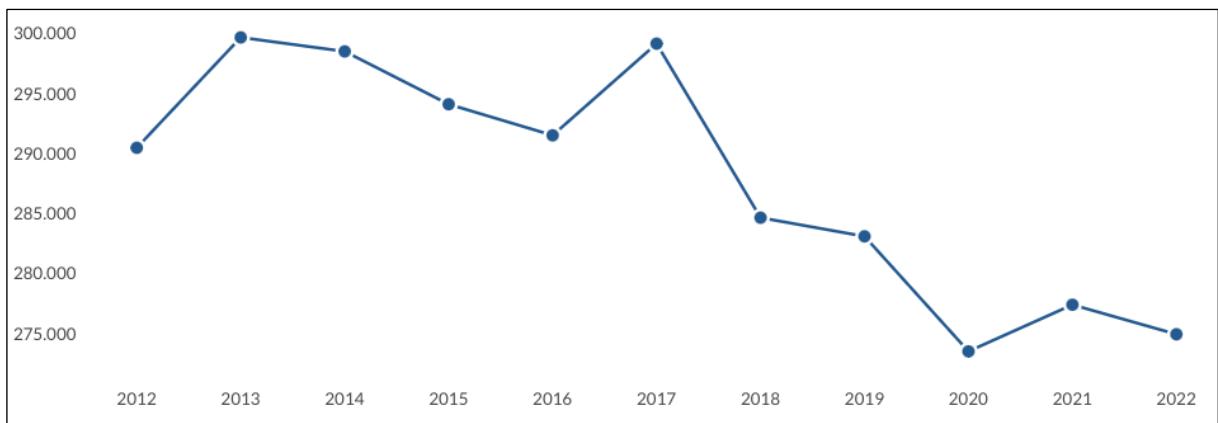


Figure 15 : Évolution du transport routier de marchandises par les véhicules immatriculés en Belgique entre 2012 et 2022

Source : Ibsa perspective Brusseks (2021). Mobilité et Transport. <https://ibsa.brussels/themes/mobilite-et-transport>

Ce graphique permet de voir l'évolution du transport routier de marchandises par les véhicules immatriculés en Belgique entre 2012 et 2022 en 1000T. La baisse en 2022 montre que les initiatives visant à promouvoir des modes de transport plus durables, tels que le rail ou le transport maritime, ont eu un impact significatif sur la réduction des tonnes-kilomètres prestées par la route. Les entreprises sont plus nombreuses quant à la recherche d'optimisation de leur chaîne logistique en utilisant des modes de transport alternatifs. L'exemple de Bpost sera abordé dans la partie interview de ce mémoire et nous montrera les différents modes de transports que les entreprises ont commencé à utiliser. De plus cette baisse de tonnage peut s'expliquer par l'évolution des pratiques commerciales. La mise en place de centres de distribution plus proches des points de vente permet de réduire la distance de transport des marchandises. Ces deux facteurs peuvent donc expliquer les chiffres de ce graphique et nous démontrent que des évolutions sont possibles.

Conclusion Analyse quantitative N° 2

Dans la Région de Bruxelles-Capitale, un virage notable se dessine vers des modes de transport plus durable. L'analyse que nous avons effectuée révèle un changement marqué dans les habitudes de mobilité des habitants de la capitale. L'étude de l'évolution du nombre de véhicules immatriculés suggère un changement significatif dans les comportements de déplacement des Bruxellois. Soutenue par le plan Good Move, cette transition favorise l'usage des transports en commun, du vélo et de la marche.

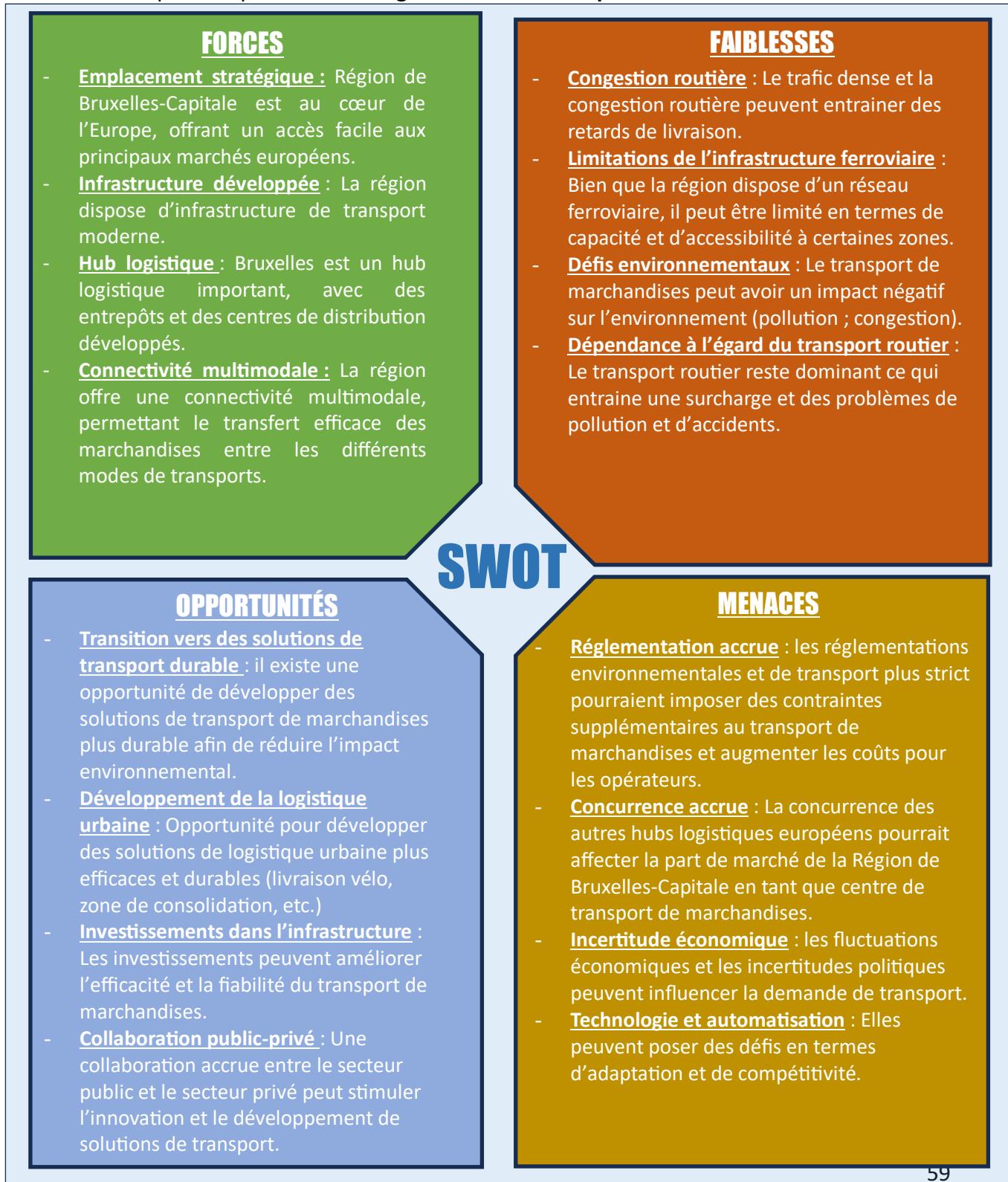
Cette mutation se manifeste également par l'augmentation significative du nombre de cyclistes, particulièrement aux heures de pointe. Cette tendance coïncide avec la baisse observée dans le volume de marchandises transportées par la route en Belgique. Cette réduction est le fruit de l'efficacité des efforts qui visent à promouvoir des alternatives au transport routier, ainsi que la recherche d'optimisation des chaînes logistiques par les entreprises.

En outre, l'évolution des pratiques commerciales, telles que l'implantation de centres de distribution plus proches des points de vente, contribue également à la réduction des distances de transport de marchandises.

En conclusion, ces informations confirment donc une évolution palpable vers une mobilité plus durable à Bruxelles, soutenue par des politiques publiques et des initiatives sectorielles. Ces évolutions offrent des opportunités significatives pour améliorer la qualité de vie des habitants, réduire l'empreinte environnementale et encourager une économie plus efficace.

3.7 Analyse SWOT du transport de marchandises dans la Région de Bruxelles-Capitale

Une **analyse SWOT** permet d'identifier les **forces**, les **faiblesses**, les **opportunités** et les **menaces** qui entourent les entreprises pour un projet en particulier. Ici il sera intéressant d'analyser comment les **entreprises** actives dans le **transport de marchandises** urbaines font face à ces quatre aspects dans la **Région de Bruxelles-Capitale**.



Bien que Région de Bruxelles-Capitale bénéficie **d'avantages conséquents** tels que son emplacement stratégique, son **infrastructure développée** et son statut de **hub logistique**, il est essentiel de reconnaître les faiblesses telles que la **congestion routière** dans le centre-ville, les **défis environnementaux** et les **limitations de l'infrastructure** ferroviaire. Néanmoins, ces différents défis présentent également des opportunités d'innovation et de croissance.

La transition vers des solutions de transports durables, le **développement** de la logistique urbaine et les **investissements** dans l'infrastructure sont des **pistes d'actions** prometteuses pour améliorer l'efficacité et la durabilité du transport de marchandises dans la région. Une collaboration étroite entre les secteurs public et privé, ainsi qu'une adaptation agile⁵ aux avancées réglementaires et technologiques, seront essentielles pour relever les défis futurs et saisir les opportunités.

Pour conclure, en **capitalisant sur ses forces**, en abordant ses faiblesses et en exploitant les opportunités émergentes, la Région de Bruxelles-Capitale peut **renforcer sa position** en tant que **plaqué tournante** de la logistique, tout en contribuant à une croissance économique durable et à la **protection de l'environnement**.

⁵ Agile : entreprise qui n'est pas figée dans ses processus. Elle est capable de s'adapter rapidement aux changements imprévus.

3.8 Analyse du plan marchandise de Monsieur Georges Gilkinet

La troisième analyse quantitative se fera à partir du « Plan marchandise » initié par monsieur Georges Gilkinet. Ce plan constitue une proposition potentielle pour résoudre la problématique de la question de recherche. Ainsi, son analyse revêt une importance cruciale pour extraire les informations les plus pertinentes. Le plan d'action vise à contribuer au doublement du volume de marchandises transportées par rail d'ici 2030.

Selon monsieur Gilkinet et le Bureau fédéral du Plan, le trafic de marchandises national devrait augmenter de 26% d'ici 2040 par rapport à 2015, tous modes confondus, avec une part modale d'environ 76% pour la route. Grâce à nos analyses précédentes, nous savons que le résultat d'une augmentation du trafic de marchandises peut avoir des conséquences majeures sur la congestion du trafic routier ainsi que sur le niveau de sécurité routière, déjà critique en Belgique. Aussi, une hausse de la demande du transport par camions aura un effet négatif sur le climat lorsque l'on sait que le transport de marchandises est responsable en grande partie de la pollution de l'air dans la Région de Bruxelles-Capitale.

Paradoxalement, la Belgique joue un rôle crucial dans la réalisation de l'objectif qui consiste à maintenir le réchauffement climatique sous la limite des 2°C, et si possible 1,5°C, par rapport à l'ère préindustrielle, comme le prévoit l'Accord sur le climat de Paris. (Gilkinet, s. d.)

Le plan marchandise pourrait être la solution face à cette évolution du trafic de marchandise. Le doublement du volume de marchandises transportées par rail d'ici 2030 permettrait de regrouper à la fois le monde économique, la société et le Gouvernement fédéral. (Gilkinet, 2023)

Avant toute chose, il est important d'identifier le **potentiel de croissance** du trafic ferroviaire de marchandises. Le marché est composé de **trois acteurs** différents.

1. **Les utilisateurs « captifs » du rail** : certains acteurs industriels essentiels en Belgique n'ont pas la possibilité de choisir un autre mode de transport que le rail de par la nature de leur production. Elles méritent une attention particulière d'autant qu'elles sont parfois confrontées à des difficultés liées à l'exploitation actuelle du réseau ferroviaire (mauvais état de la voie, difficulté à trouver des points de contact, etc.).
2. **Les utilisateurs « non captifs » du rail** : ces acteurs disposent généralement de plusieurs moyens de transport et ont la faculté d'opérer le choix qu'ils préfèrent. À l'heure actuelle, le premier choix ne se tourne pas toujours vers le rail. Il devient économiquement compétitif lorsque la distance à couvrir devient plus longue.
3. **Les futurs utilisateurs potentiels du rail** : Ils peuvent venir de plusieurs filières telles que la grande distribution, l'e-commerce, l'économie circulaire ou encore la logistique. Ces nouveaux utilisateurs ne disposent pas encore des connaissances suffisantes pour

exploiter le domaine ferroviaire. Il faut arriver à les aider à étudier cette opportunité du transport ferroviaire afin que cela devienne leur moyen de transport principal.

Ensuite, les actions de ce plan ont été subdivisées en **3 grands axes**, à savoir :

- **Planifier, entretenir et développer l'infrastructure** ;
- **Agir sur la proximité** ;
- **Optimiser le trafic**.

Le plan se concentre d'abord sur l'adaptation de l'infrastructure ferroviaire belge aux besoins actuels et futurs. Les actions visent à répondre aux différents défis et à proposer des solutions pour améliorer l'efficacité, la capacité et la durabilité du réseau ferroviaire. La premier axe est la planification, l'entretien et le développement. (Gilkinet, s. d.)

Action A	Développer une vision d'architecture du réseau.
Problématique	Absence de projections à long terme pour le fret.
Solution	Développer une vision long terme de l'architecture du réseau, intégrant les besoins des opérateurs de fret et de voyageurs.
Méthodologie	Intégration de cette vision dans le contrat de performance.
Acteurs impliqués	Gestionnaire d'infrastructure, SPF Mobilité, ministre de tutelle et comité d'utilisateurs.

Action B	Assurer l'entretien préventif et le renouvellement.
Problématique	Désinvestissement passé, entraînant des perturbations et une baisse de compétitivité.
Solution	Politique planifiée d'entretien et de renouvellement, intégrant les besoins à long terme.
Méthodologie	Intégration de critères dans le contrat de performance.
Acteurs impliqués	SPF Mobilité, ministre de tutelle, Gestionnaire d'infrastructure.

Action C	Un réseau équipé pour les trains de 740m.
Problématique	Besoin d'adapter le réseau pour accueillir des trains plus longs.
Solution	Adaptation du réseau au gabarit 740m.
Méthodologie	Intégration des besoins dans le contrat de performance.

Acteurs impliqués	Gestionnaire d'infrastructure, SPF Mobilité, ministre de tutelle et comité d'utilisateurs.
--------------------------	--

Monsieur Gilkinet propose une approche complète pour adapter l'infrastructure ferroviaire belge aux besoins du fret ferroviaire, en mettant en place des mesures à la fois stratégiques et opérationnelles. Ces actions visent à améliorer l'efficacité, la capacité et la durabilité du réseau ferroviaire, contribuant ainsi à une logistique urbaine plus durable.

Ensuite, les trois actions suivantes visent à améliorer la logistique urbaine, en mettant l'accent sur le fret ferroviaire. Ces actions sont présentées comme des leviers pour promouvoir une logistique urbaine plus efficace, économiquement viable et respectueuse de l'environnement. (Gilkinet, 2023)

Action D	Modernisation des installations de triage et gestion neutre.
Problématique	Les installations de triage actuelles sont inefficaces et sujettes à la congestion, entraînant des coûts élevés et des retards dans la logistique urbaine.
Solution	Moderniser les installations de triage et introduire un modèle de gestion neutre pour améliorer l'efficacité.
Méthodologie	Modernisation des installations, introduction d'un modèle de gestion neutre et amélioration de la transparence tarifaire.
Acteurs impliqués	Gestionnaire d'infrastructure, SPF Mobilité, ministre de tutelle et Port d'Anvers.

Action E	Amélioration du service first/last mile.
Problématique	Les opérations de first/last mile sont coûteuses et peu efficaces, entraînant des retards et des inefficacités dans la logistique urbaine.
Solution	Encourager la collaboration entre les opérateurs ferroviaires pour améliorer le service et réduire les coûts.
Méthodologie	Promotion de la collaboration, étude des adaptations légales.
Acteurs impliqués	Opérateurs ferroviaires, gouvernement fédéral, régions.

Action F	Gestion optimisée de la capacité locale.
Problématique	Les installations ferroviaires locales sont souvent congestionnées, entraînant des retards.

Solution	Améliorer la gestion de la capacité des installations locales pour réduire la congestion et le temps d'attente.
Méthodologie	Optimisation de l'utilisation des installations, partage d'informations avec le secteur.
Acteurs impliqués	Gestionnaire d'infrastructure, autorités locales, opérateurs ferroviaires.

Dans l'ensemble, les trois actions proposées visent à promouvoir une logistique urbaine plus durable en optimisant l'utilisation des infrastructures ferroviaires pour agir sur la proximité. Cependant, il est important de souligner que la mise en œuvre de telles actions nécessitera une coordination entre les parties prenantes pour garantir des progrès tangibles vers des objectifs de durabilité à long terme.

Le dernier axe qui sera analysé pour ce plan marchandise est celui de l'optimisation du trafic. Ces actions exposent le contexte actuel du transport ferroviaire de marchandises, en mettant en lumière les défis, notamment en termes de réservation de capacité, de gestion des circulations et de priorité entre les trains. Ces défis ont un impact direct sur l'efficacité et la durabilité de la logistique urbaine. (Gilkinet, 2023)

Action G	Optimiser le trafic.
Problématique	Capacité de réservation insuffisante pour répondre aux besoins du fret ferroviaire.
Solution	Introduction de la notion « catalogue sillons » dans le contrat de performance infrabel.
Méthodologie	Analyse des bases juridiques nécessaires avec le SPF Mobilité
Acteurs impliqués	Gestionnaire d'infrastructure, SPF, opérateurs ferroviaires, service de régulation.

Action H	Optimiser la gestion des circulations.
Problématique	Perturbations fréquentes sur le réseau ferroviaire affectant la qualité de l'offre des trains fret.
Solution	Amélioration de la gestion des circulations par une meilleure communication et une optimisation des informations fournies aux opérateurs ferroviaires.
Méthodologie	Extension de la diffusion des données pour une meilleure approche. Prise en compte de la vitesse commerciale pour le transport de marchandises
Acteurs impliqués	SPF Mobilité, gestionnaire d'infrastructure, opérateurs ferroviaires.

Action I	Étudier la possibilité de révision des règles de priorités entre trains.
Problématique	Interprétations variables des priorités de circulation entre les différents types de trains.
Solution	Clarification et révision des règles de priorité pour garantir une utilisation plus efficiente du réseau.
Méthodologie	Analyse des règles de priorité et du système de gestion des circulations.
Acteurs impliqués	Gestionnaire d'infrastructure, SPF, opérateurs ferroviaires, service de régulation.

(Gilkinet, 2023)

Conclusion Analyse Plan marchandise

Ces actions démontrent une approche holistique pour relever les défis du trafic ferroviaire dans le cadre de la logistique urbaine durable. Elles mettent en lumière l'importance de la collaboration entre les différents acteurs, y compris les autorités publiques, les gestionnaires d'infrastructure, les opérateurs ferroviaires et les clients finaux.

Différentes actions témoignent de la volonté d'innover et d'adapter les pratiques existantes pour répondre aux besoins changeants du secteur du transport ferroviaire. On peut observer que la prise en compte des enjeux financiers et l'engagement à fournir un cadre financier stable reflètent une vision à long terme.

Selon Monsieur Georges Gilkinet, « *Un train de marchandises qui circule sur notre réseau ferroviaire, ce sont 50 camions qui ne sont pas sur la route. C'est bon pour le climat, pour notre économie et pour la sécurité routière. Avec ce soutien, nous franchissons une nouvelle étape de la concrétisation du Plan Marchandises adopté en septembre par le Gouvernement.* »

En conclusion, le Plan Marchandise vise à transformer le paysage du transport de fret en Belgique, avec un impact potentiel significatif sur la réduction des émissions de CO₂, l'amélioration de la congestion routière, et le renforcement de la compétitivité économique du pays sur le marché européen. Cette initiative illustre l'importance d'une approche intégrée, qui met l'accent sur l'innovation, l'efficacité et la collaboration intersectorielle pour atteindre des objectifs ambitieux de développement durable.

3.9 Interviews

Les interviews que j'ai pu réaliser ont pour objectif de récolter des données qui me permettront d'analyser, mais aussi de comprendre comment les entreprises de transports urbains font face à la logistique urbaine durable. Ainsi, je pourrai établir les limites de ma question de recherche et mettre en pratique la théorie vue précédemment dans ce mémoire.

Cible de l'interview

Afin d'être le plus en accord avec ma question de recherche, j'ai voulu cibler principalement des entreprises ou département d'entreprises qui ont pour principale activité, la logistique de transport.

D'un point de vue géographique, j'ai concentré les interviews à l'échelle nationale pour être plus précis et en accord avec la question de recherche. Les études quantitatives récoltées lors de mes recherches ont été observées sur le territoire belge. J'ai choisi d'effectuer une étude qualitative pour répondre précisément à l'enjeu de ce mémoire et de pouvoir expliquer le comportement des acteurs majeurs de la logistique urbaine durable.

Il est important de diversifier ces études, c'est pour cela que les interviews impliquent plusieurs secteurs d'activités tout en étant en rapport avec la question de recherche.

Type d'interview

Comme notifié précédemment, les interviews se feront par le biais d'une étude qualitative. L'étude qualitative aura pour but de comprendre pourquoi les entreprises adoptent une logistique plus durable et comment font-elles faces à ces nouvelles réformes et restrictions. L'objectif principal de la recherche qualitative est d'écouter et de comprendre ce que dit la personne interrogée à travers des questions ouvertes.

Contenu de l'interview

Deux tiers des interviews qualitatives se sont déroulés en présentiel via le biais de rendez-vous dans les entreprises concernées. Afin d'être le plus efficace possible et pour ne pas faire perdre de temps aux intervenants, la réalisation du « guide d'entretien » a été réalisée au préalable de chaque entretien pour en retenir les questions les plus importantes à poser lors des interviews. La méthodologie utilisée quant à l'élaboration des questions fut « l'entonnoir ». Cette technique consiste à séquencer les questions de manière à commencer par aborder le sujet général et à poser au fur et à mesure des questions plus précises.

Les interviews ont eu une durée d'environ une heure et se composaient d'une quinzaine de questions réparties en 5 points.

Présentation des interviewés

Nom et Prénom	Entreprise	Fonction
Gregory PEREZ gregory.perez@bpost.be 0486 93 56 86	Bpost group (entreprise)	Senior project manager : département Urban Logistics.
Quentin JANSSENS logistique@ihpo.be 0493 26 05 59	IHPO (entreprise)	Responsable logistique.
Fanny MINDOMBE fanny.mindombe@bpost.be	Bpost group (entreprise)	Porte-parole Bpostgroup.
Pascal LIBENS plibens@ccep.com 0496 59 69 62	Coca-Cola Europacific Partners Belgium NV (entreprise)	Fleet Manager BeLux : Logistics-Supply Chain

Ce tableau nous permet d'avoir un aperçu général des intervenants qui ont permis de réaliser une analyse approfondie de la problématique et d'en fournir les solutions. Il s'agit de professionnels du secteur de la logistique ou du transport urbain.

3.10 Analyse des données qualitatives

3.10.1 Interview n° 1 et 2

Les deux premières interviews réalisées furent celles avec monsieur Gregory Perez, Senior Project manager chez Bpost dans le département de la logistique urbaine et madame Fanny Mindombe, porte-parole de l'entreprise. Il était intéressant, voir nécessaire, de commencer les interviews avec un professionnel de la logistique durable afin de pouvoir confronter la théorie vue tout au long de ce mémoire au terrain. Il est toujours plus performant de confronter la théorie avec le terrain, car cela nous donne une idée réelle du fonctionnement des processus afin d'en fournir une analyse constructive en vue d'améliorations futures.

Tout d'abord, Bpost Belgique c'est 500.000 colis livrés par jour en Belgique et aux Pays-Bas, une distribution de 5 millions de lettres et de journaux traités quotidiennement, un réseau de retail et de service à la clientèle et un service de valeur ajoutée.

Selon monsieur Perez, le facteur numéro de la tendance des États et des entreprises à se diriger vers la logistique durable demeure l'augmentation du coût du pétrole. D'ici 2050-2060, les coûts deviendront impayables et c'est pour cela qu'il est nécessaire de trouver des solutions dès à présent. Cette première remarque nous permet de mettre l'accent sur un point qui n'est pas spécialement mentionné par les différents documents théoriques de la logistique durable. Selon les théoriciens la logistique durable est le fruit d'une prise de conscience générale de la population. Or, d'après nos constatations, c'est dû à cette augmentation des coûts que les entreprises se dirigent vers le durable. Cela prouve encore une fois que le profit est l'essence même de chaque entreprise. Il est important de constater que si nous ne nous dirigeons pas vers une logistique durable, le problème du transport sera alors un problème national, car le pétrole aura atteint son pic et ne sera plus abordable pour quiconque. Pour monsieur Perez, la logistique durable est le résultat de l'anticipation de la hausse des prix du pétrole et non une prise de conscience de la population et des États qui tendent à se diriger vers l'écologie.

Cette première partie d'interview nous a permis de mettre en lumière la problématique de la logistique urbaine durable.

Analyse des objectifs de l'entreprise en termes de logistique urbaine durable.

La seconde partie de l'interview était basée sur la logistique urbaine. Nous avons pu découvrir l'objectif principal de Bpost : promulguer davantage son système d'Écozone dans les 25 plus grandes villes de Belgique. Le système d'Écozone développé par l'entreprise se caractérise par la livraison sans émission et l'apparition d'un réseau dense de Points d'enlèvement (Bureaux de Poste, Point Poste, Point Colis et Distributeur de Colis). Bruges a été la première à avoir ce système d'Écozone en décembre 2022 et a montré l'exemple aux autres villes par la suite.

Chiffres clés sur l'Écozone de Bruges

- **29** points d'enlèvement
- **73** camionnettes électriques (y compris les sous-communes 8200 et 8310)
- **9** vélos électriques avec remorque (dans le centre)

Résultats : Une réduction de **83 tonnes de CO2** en décembre 2022 ce qui équivaut à peu près à la consommation moyenne de **119 ménages** en Belgique.

En 2024, le groupe Bpost compte **12 Écozones** sur tout le territoire belge. Les villes sont les suivantes : Bruxelles, Eupen, Louvain-La-Neuve, Mons, Namur, Verviers, Seraing, Bruges, Hasselt, Louvain, Malines et Saint-Nicolas. La clé de la réussite d'une Écozone est la densité de son réseau. Pour avoir un réseau dense, l'entreprise doit pouvoir fournir un accès au colis entre **400 mètres et 600 mètres de tout habitant de la ville**. Une fois cette distance franchie, le client ne se déplacera pas vers son point de collecte à pieds ou à vélo, mais en voiture. C'est toute la complexité de la mise en place de ce **réseau dense**. Pour implémenter cela, le groupe doit travailler directement avec les villes et cette étape n'est pas toujours évidente. La mise en place **d'espace public** spécialement dédié à la réception de colis demande du temps et de l'argent. Pour cela, les villes doivent elles aussi apporter des **financements** pour que les solutions de ce type puissent prendre effet.

Dans notre **Capitale européenne** c'est un réseau de **31** points d'enlèvements, **61** véhicules électriques et **14** vélos électriques qui a permis d'avoir un point d'enlèvement à moins de **500** mètres pour 90% des utilisateurs à **1000 Bruxelles**. Ce projet est en réalité, le prémissé d'une grande ambition bruxelloise. (*Objectifs de développement durable, s. d.*)

Analyse de la mesure de l'impact environnemental des activités de l'entreprise

Durant l'interview, il nous a semblé pertinent de questionner Monsieur Perez sur la mesure de l'impact des émissions de CO2 de la société. Le répondant nous a informé que depuis mars 2024, Bpost a introduit un **calculateur de CO2** pour tendre encore plus vers une logistique plus durable en Belgique. Le calculateur **évalue** la quantité de CO2 de chaque colis des entreprises faisant appel aux services de Bpost. Pour le moment, ce sont les employés de Bpost qui partagent les informations fournies par l'outil avec le client. Ce calculateur a été **approuvé par Vinçotte** qui est la plus grande entreprise belge de **contrôle, d'inspection et de certification**. D'un point de vue **technique**, il est conforme aux normes **ISO 14083** et **GLEC**. L'analyse que nous pouvons y faire ici est que l'entreprise développe de nouveaux systèmes pour être plus performante du point de vue de la **durabilité**, mais aussi cela prouve que les **nouvelles technologies** peuvent être un levier de performance comme nous avons pu le voir dans la partie théorique. Cet outil répond également aux **futures exigences légales** imposant aux transporteurs d'informer les utilisateurs sur **l'empreinte carbone des produits**. (*Objectifs de développement durable, s. d.*) (G. Perez, communication personnelle, s. d.)

Objectif zéro émission nette et décarbonation de la chaîne logistique

Ensuite, selon Madame Mindombe, Bpostgroup s'est engagé à atteindre des **émissions nettes nulles d'ici 2040**. Cet objectif encourage les efforts de l'entreprise quant à la **décarbonation** de la chaîne d'approvisionnement de l'e-commerce et d'assurer la réutilisation ainsi que le recyclage des emballages dans le cadre d'une économie circulaire. (Bpostgroup, 2024)

D'ici **2030**, les principaux objectifs seront :

- Livraisons du dernier kilomètre **100% sans émission**
- **100% d'électricité** verte
- Une flotte de camions fonctionnant à **100% avec des carburants alternatifs**
- **100% des nouvelles voitures** de société sans émission
- Emballages **100% recyclables** ou réutilisables

En termes de réduction de l'empreinte carbone, le groupe Bpost donne des **résultats encourageants** et montre que la question du durable est centrale dans l'entreprise. Si l'on analyse **le tableau** ci-dessous du résumé des performances concernant son empreinte carbone, les **résultats sont positifs** en 2023. On peut constater une **nette diminution** des émissions totales de CO2, ce qui reflète le succès des initiatives ciblées par le groupe telles que le passage à des véhicules électriques, l'optimisation des opérations de transport et l'engagement en faveur de l'électricité renouvelable. Ce tableau nous permet aussi de constater que les **résultats sont réels** et non utopiques et que l'entreprise prend réellement à cœur ses engagements. (F. Mindombe, communication personnelle, s. d.)

Tableau 4 : Résumé des performances du groupe bpost.

		2019 (RÉFÉRENCE)	2022	2023	TENDANCE
SCOPE 1	tCO₂ eq	88.997	90.143	78.043	↗
Flotte postale diesel et essence ¹	tCO ₂ eq	67.983	69.107	60.004	↘
Gaz naturel et mazout de chauffage	tCO ₂ eq	20.986	21.020	18.025	↘
Fioul pour les générateurs	tCO ₂ eq	28	16	14	↘
SCOPE 2	tCO₂ eq	30.266	28.620	27.904	↘
Électricité (basé sur le marché) ²	tCO ₂ eq	29.794	28.348	27.840	↘
Chauffage urbain	tCO ₂ eq	472	272	64	↘
SCOPES 1 & 2	tCO₂ eq	119.263	118.763	105.947	↘
SCOPE 3	tCO₂ eq	322.561	307.002	285.570	↘
Transport routier sous-traité	tCO ₂ eq	113.440	89.663	78.710	↘
Voyages d'affaires	tCO ₂ eq	1.374	731	1.157	↗
Navettes des collaborateurs	tCO ₂ eq	32.977	27.011	26.614	↘
Déchets	tCO ₂ eq	3.932	4.690	4.768	↗
Transport aérien sous-traité BE	tCO ₂ eq	37.597	19.133	18.743	↘
Transport aérien sous-traité Filiales ³	tCO ₂ eq	34.733	42.029	38.684	↘
Activités liées au carburant et à l'énergie non comprises dans les scopes 1 ou 2	tCO ₂ eq	22.248	22.304	20.323	↘
Produits et services achetés	tCO ₂ eq	76.260	101.441	96.569	↘
TOTAL DES ÉMISSIONS DE CO2 (SCOPES 1+2+3)	tCO₂ eq	441.824	425.765	391.517	↘

Source : Bpostgroup (2023). *Développement durable.*
<https://bpostgroup.com/fr/developpement-durable#:~:text=Réduire%20nos%20émissions%20de%2055,des%20emballages%20recyclables%20et%20réutilisables.>

Le groupe a réalisé une **réduction** significative de ces **émissions du scope⁶ 1** grâce à sa transition vers des véhicules électriques. Les gaz naturels ont eux aussi diminué ce qui montre que la transition vers les bâtiments écologiques à un impact positif.

Ensuite, les **émissions** du scope 2 ont **diminué** grâce à une diminution de la consommation d'électricité et une augmentation de l'énergie renouvelable.

Malgré une **augmentation des voyages d'affaires** liés à l'expansion de l'e-commerce, les émissions globales de **scope 3** ont **diminué de 8%** grâce à l'utilisation de moyens de transport plus respectueux tels que le train, le bus et le vélo.

En conclusion, le groupe est sur la bonne voie et nous montre que ses initiatives en termes de durabilité sont efficaces.

Aussi, afin de compenser ces émissions de carbone inévitables en Belgique, le groupe s'est aussi engagé sur plusieurs projets tels qu'en Turquie où il soutient la construction d'installations hydroélectriques visant à réduire la consommation en gaz naturel et les émissions nocives qui y sont associées. Ensuite, en Inde où il investit dans la création de parcs éoliens en vue de réduire la dépendance à l'égard des combustibles fossiles et d'améliorer ainsi la santé publique. (Bpostgroup, 2024)

Analyse des nouvelles technologies

Double Deck Trailers

En termes de nouvelles technologies, Monsieur Perez nous a tout de suite mentionné l'introduction de **22** nouveaux **Double Deck Trailers (DDT)** en mars 2024. Introduites progressivement en 2020, ces remorques à doubles étages remplaceront les remorques standards et permettront de **réduire de 30%** le nombre de trajets et de kilomètres parcourus d'ici 2030, et de **40% d'ici 2040**. Ces DDT peuvent transporter **60% de colis** et de courrier **de plus** que les grandes remorques actuelles, et ce sur un seul trajet. Les 22 nouveaux semi-remorques à double étage sont équipés d'options avancées. Elles disposent toutes d'un plancher



Figure 16 : Camions Double Deck Trailers

Source : Bpostgroup (2024, 21 mars). *22 nouvelles remorques à double étage*. <https://press.bpost.be/22-nouvelles-remorques-a-double-etage-rejoignent-la-flotte-verte-de-bpost>

⁶ Lorsque l'on quantifie les émissions d'une entreprise, on les répartit en trois catégories : les émissions direct (Scope 1), les émissions indirectes liées à l'énergie (Scope 2) et tout le reste (Scope 3).

mobile et des panneaux solaires sur le toit qui fournissent l'énergie nécessaire au fonctionnement du plancher et du hayon élévateur. (Cerrada Crespo, s. d.-b)

Chiffres :

- First mile⁷ : **621** poids lourds (**345** tracteurs et **276** camions). **50** de ces véhicules sont alimentés grâce au GNL.⁸
- Last mile⁹: **2.800** vélos et **2.550** vélos électriques (**500** avec eTrailer). **1850** camionnettes électriques. **350** scooters électriques à trois roues.

Robots d'Active Ants

Active Ants (entité du groupe bpost), implémentait en **2020** son entrepôt ultramoderne à **Rosendael**. Le but étant de faire collaborer **robots et humain** quant à l'empaquetage de milliers de colis issus de l'e-commerce. La technologie utilisée est au service de la durabilité. Les différentes machines d'empaquetage arrivent à **adapter les boîtes** aux dimensions de la marchandise, les pèsent et y apposent une **étiquette d'envoi**. D'une part, il n'est plus nécessaire d'ajouter des matériaux de remplissage pour combler le vide dans les paquets. D'autre part, le **stockage est optimisé** du fait que les robots entreposent en moyenne **six fois** plus de volume par **mètre carré** et utilise leur propre énergie ce qui **réduit la consommation** énergétique du bâtiment. Ce système n'est **pas encore adapté** pour tous les entrepôts, mais peut être un élément de performance dans les années à suivre. Nous avons pu remarquer dans la partie théorique de ce mémoire que la **robotisation** est adoptée par de plus en plus d'entreprises. Rappelons que l'essentiel est d'arriver à faire **cohabiter humains et robots** dans le même environnement afin d'être le plus performant possible. (Bpostgroup, 2024)

Analyse des investissements

Durant l'interview, Monsieur Perez m'a fait part des **investissements** que Bpostgroup a récemment effectués. Le groupe **investit** de plus en plus en vue de réduire son impact environnemental dans toutes ses activités. Les **bâtiments** et les **installations** consomment immanquablement de l'électricité, du gaz et de l'eau. Au cours de l'année 2022, l'entreprise a fait déménager près de **1500 collaboratrices et collaborateurs** des services centraux de Bpostgroup vers la nouvelle **tour Multi** à Bruxelles. Il s'agit du premier **bâtiment neutre en CO2** et exempt de combustibles fossiles de la capitale. Les chiffres sont assez impressionnantes, car **89%** des **matériaux** de construction ont été **recyclés** à partir d'autres bâtiments urbains et l'infrastructure a reçu la certification « **BREEAM¹⁰ excellent** ». (Bpostgroup, 2024)

⁷ First-mile : des centres de tri vers les centres de distribution.

⁸ Gaz Naturel liquéfié.

⁹ Last-mile : livraison à la destination finale, au client .

¹⁰ Building Research Establishment Environmental Assessment Method

Cette première interview avec Monsieur Gregory Perez a permis de **comprendre** et de **visualiser** la transition vers la logistique durable en réponse à des **impératifs économiques** comme la hausse prévisible des **coûts du pétrole**. Nous avons pu constater qu'il était primordial aux entreprises qu'elles opèrent une **adaptation proactive** pour garantir leur viabilité à **long terme** du point de vue durable.

En conclusion, l'étude de cas de **Bpostgroup** nous permet d'avoir un **exemple concret** et approfondi de la transition vers une logistique urbaine durable. Nous avons pu mettre en évidence les **défis**, les **opportunités** et les **initiatives** clés qui sont nécessaires pour réussir cette transition. Cette analyse fournit des **chiffres** précieux qui pourront être utilisés comme **exemples** pour d'autres **modèles économiques**. Cependant, le type de **transformation** qu'effectue le groupe Bpost demande d'avoir des **ressources financières** importantes. Aussi, cette transformation répond aux besoins de l'entreprise et ne pourra pas être adoptée par toutes les entreprises. L'analyse de la **seconde interview** avec le responsable logistique de **IHPO** nous permettra de **comparer** les mesures que les entreprises prennent en matière de **durable**.

3.10.2 Interview n° 3

La troisième interview a été menée avec Monsieur Quentin Janssens, responsable logistique de l'entreprise IHPO. L'entreprise est spécialisée dans la vente de gros électroménager de grandes marques à prix discount. Cette interview nous a permis d'analyser la différence entre une entreprise de colis de types « standard » (Bpost) et une entreprise qui effectue des livraisons de colis volumineux. Nous avons constaté que les approches et les mesures de durabilité diffèrent considérablement. Il est manifestement plus complexe de mettre en œuvre une stratégie durable lorsque les colis sont de grande taille, comprenant des appareils tels que des machines à laver, des sèche-linges, des réfrigérateurs, des congélateurs, etc. Actuellement, l'entreprise compte 60 employés et génère un chiffre d'affaires de 26 millions d'euros par année.

Analyse de la logistique urbaine de l'entreprise

La logistique, une fonction vitale au sein d'une entreprise, se résume à acheminer les produits vers les clients finaux. Chez IHPO, on se focalise principalement sur le dernier tronçon de cette vaste opération : la livraison du magasin au client. Cependant, la complexité augmente de jour en jour due à de nouvelles contraintes de plus en plus nombreuses au sein des grandes villes telles que les réglementations, les normes, etc.

D'entrée de jeu, monsieur Janssens nous a fait part des difficultés pour atteindre ses objectifs en termes de durabilité. Dans l'électroménager, les objectifs sont assez compliqués en raison du volume et de la complexité spécifique à ce type de marchandise.

Néanmoins, depuis 2023, il semble que l'entreprise ait réussi à tirer son épingle du jeu en gérant de manière la plus efficace possible cette problématique assez peu évidente. Elle a pu réduire la distance moyenne entre le point d'enlèvement et le client tout en gérant les volumes importants. Si le temps le permet, les colis quittent directement la centrale pour rejoindre celle du sous-traitant qui va alors optimiser ses tournées — maximisant ainsi son taux clients/kilomètre parcouru avec succès. Grâce à cela ,la distance moyenne s'est vue diminuée substantiellement — une chute impressionnante de 17%. En outre, avec la conception d'un hub logistique centralisé et optimisé, IHPO a intensifié son efficacité opérationnelle — d'une part par dispatching optimal aux divers magasins; et autrement par prise en compte précise du volume des expéditions directes depuis leur centrale. Cela permet de réduire les déplacements des articles, mais aussi de réduire le lead-time¹¹. (Q. Janssens, communication personnelle, s. d.)

Analyse de l'impact environnemental :

Les contraintes environnementales évoquées comprennent la complexité de la livraison, le taux d'absentéisme à la livraison, le traitement des déchets et la logistique de retour. Pour mesurer son impact environnemental, l'entreprise suit l'indicateur du pourcentage d'articles concernés par des problèmes lors de la livraison ce qui permet de surveiller et évaluer les progrès dans la réduction des incidents.

Bien que l'entreprise n'ait pas encore adopté de véhicules électriques ou autonomes en raison des contraintes de poids et de kilométrage, elle a renouvelé sa flotte de camions internes pour réduire son impact environnemental. Des solutions avancées de géolocalisation sont utilisées pour optimiser les itinéraires de livraison en milieu urbain afin de minimiser les distances parcourues et d'améliorer l'efficacité des livraisons. IHPO a des puces qui sont reliées à un logiciel de gestion des trajets en fonction de la circulation, du nombre de points de collecte à faire ainsi que du créneau horaire. Les sous-traitants de l'entreprise utilisent des logiciels de géolocalisation et d'optimisation des tournées en direct avec des liens de tracking. Encore une fois, cela prouve que la théorie vue tout au long de ce mémoire est mise en pratique par les entreprises. Le tracking est de plus en plus utilisé par les entreprises et devient une norme en soi.

En conclusion, l'analyse nous a permis de révéler que l'entreprise met en œuvre plusieurs initiatives pour rendre ses opérations logistiques urbaines plus durables, en adoptant des mesures de réduction des déchets, en intégrant des technologies innovantes et en collaborant avec des partenaires de la chaîne logistique. Cependant, des défis persistent, notamment en ce qui concerne la réglementation environnementale et les contraintes liées à la livraison de produits volumineux et fragiles. L'entreprise envisage des investissements futurs dans des

¹¹ Temps qui s'écoule entre le passage d'une commande fournisseur et la livraison de la marchandise au client.

solutions locales et des services de livraison améliorés pour maintenir sa compétitivité tout en réduisant son impact environnemental.

Pour terminer, l'interview nous a montré qu'un acteur comme Bpost a beaucoup plus de moyens pour mettre en place des solutions de logistique durable. Aussi, les entreprises plus petites en termes de volume de livraison perçoivent les défis et réglementations environnementales comme un obstacle et non une opportunité. Cela montre que les réglementations faites par les états ne sont pas pensées pour toutes les entreprises, mais seulement pour celles qui ont les ressources nécessaires pour le faire. Il est important de reconnaître que la livraison de machines à laver ou de frigo américain à vélo est tout simplement impossible pour IHPO. Cette réalité soulève un défi significatif, et il est impératif que les autorités prennent en considération de telles contraintes dans leurs politiques et réglementations.

3.10.3 Interview n° 4

La dernière interview que nous avons réalisée est celle avec Monsieur Pascal Libens occupant le poste de **Fleet manager** BeLux plus particulièrement dans le département Supply Chain. Il était pour nous important d'analyser une entreprise comme Coca-Cola Europacific Partners. Cette entreprise a de grands besoins en termes de transport de marchandises et il était ici intéressant d'interroger une entreprise qui est contrainte d'utiliser des poids lourds pour effectuer leurs livraisons.

D'entrée de jeu, monsieur Libens nous a fait part des objectifs de CCEP¹² qui sont de rendre la flotte de véhicules entièrement électriques d'ici 2030 et d'atteindre la neutralité climatique d'ici 2040. Ces deux objectifs nous ont directement démontré que l'entreprise était prête à prendre ces dispositions pour réduire significativement son impact environnemental. Mais aussi à être conforme à l'Accord de Paris sur le climat visant à limiter le réchauffement de la planète à 1,5°C. Tout comme Bpost, CCEP affirme être concerné par la problématique de la logistique urbaine durable et que les nouvelles technologies peuvent être un tremplin vers un avenir plus vert.

Dans un premier temps, il était intéressant d'interroger le département logistique de CCEP du fait qu'il utilise des poids lourds de 3,5 tonnes et plus ce qui rend les déplacements urbains plus compliqués. Aussi, cela nous permet de comparer comment des entreprises de secteurs différents trouvent des solutions afin de réduire leurs émissions tout en étant plus performantes.

¹² CCEP = Coca-Cola Europacific Partners.

Coca-Cola Europacifi Partners en Belgique et au Luxembourg c'est tout d'abord 150 camions, 30 remorques et 350 machines de matériels roulants dans les sites (transpalettes, chariot élévateur, etc.). En 2020, monsieur Libens avait déjà commencé à travailler sur le projet « Switch to Electric ». Le but était de voir quelles solutions pouvaient être mises en place en logistique afin de réduire leurs émissions jusqu'en 2030 à raison de 30% et d'être totalement neutres en 2040.

Les deux axes dont monsieur Libens est en charge sont les camions et les chariots élévateurs. La première étape fut d'étudier les possibilités en termes de camions pour pouvoir réduire les émissions. **Quatre solutions potentielles** ont pu ressortir de ces études : le LNG¹³, l'hydrogène, le biodiesel et l'électrique. CCEP a rapidement dû abandonner l'option du LNG étant donné l'explosion des prix du gaz dû au COVID 19 et à la guerre en Ukraine. De nombreuses sociétés ont d'ailleurs dû mettre de côté leurs camions roulant au LNG dû à cette énorme augmentation.

La solution du Biodiesel a fait surface, elle aussi représente un coût assez important et demeure très peu disponible pour l'utilisation dont CCEP compte faire. Cependant, à l'avenir, cela pourrait être une solution si les stations de biodiesel se démocratisent, que le coût est revu à la baisse et que le passage à l'électrification dans certaines villes est impossible.

Ensuite, d'après certaines études l'hydrogène aussi n'est pas encore assez développé, il est produit grâce à de l'électricité, mais qui n'est pas toujours verte. Pour être vert, il faudrait qu'elle soit produite avec des éoliennes ce qui n'est pas le cas.

Enfin, c'est après toutes ces études que l'entreprise s'est dirigée naturellement vers les véhicules électriques. Avec l'achat d'une flotte de 30 camions électriques Renault, l'entreprise a pu réduire ses émissions, mais aussi réduire ses coûts de consommation. Même si à l'achat, le camion électrique est presque deux fois plus cher que le camion roulant au diesel, Monsieur Libens nous a fait part que d'après leur calcul, en comparant le diesel et l'électrique, l'électrique était moins cher de 30%. Ici, nous pouvons analyser que souvent de nombreuses solutions sont disponibles, mais une fois étudier cela devient plus compliqué à mettre en place. Les solutions technologiques et les investissements autour de ces solutions ne sont pas encore assez importants pour que cela soit avantageux pour les entreprises. À l'heure actuelle la transition vers des véhicules électriques est donc la meilleure solution pour les entreprises de transport qui souhaite réduire leurs émissions de CO2 tout en pouvant en tirer une rentabilité. Attention, une entreprise qui souhaite renouveler sa flotte de camions diesel par des électriques devra tenir en compte des bornes de charges. Il faudra donc étudier la capacité électrique sur sites pour être sûr que plusieurs camions puissent être chargés en même temps. Plusieurs paramètres sont à prendre en compte une fois l'envie de vouloir faire la transition

¹³ LNG = Gaz naturel liquéfié

vers l'électrique. Une fois de plus cela représente de nombreux coûts que certaines entreprises ne sont pas prêtes à faire. (P. Libens, communication personnelle, s. d.)

Analyse des nouvelles technologies

Actuellement, CCEP travaille en collaboration avec Renault Truck ce qui leur permet, à l'aide d'un logiciel, de fournir toutes les données nécessaires concernant la dépense d'énergie pendant l'activité de roulage. Elle travaille aussi avec l'entreprise Siemens qui est leur fournisseur de bornes électriques ce qui permet à CCEP de télécharger toutes les données nécessaires en termes de kilowatt. Une fois les données rassemblées, il est très simple de savoir combien un camion coûte en électricité pendant qu'il roule et qu'il se charge.

Par la suite, l'entreprise a développé des solutions technologiques d'optimisation des itinéraires des chauffeurs. Dans un premier temps le système **LÉO Dispatch** qui est une data base permet de créer des dispatchings personnalisés en fonction du camion utilisé, de l'horaire du chauffeur, du poids de la marchandise et du nombre de livraisons à effectuer. Ce programme permet rapidement de savoir si le chauffeur peut utiliser un camion électrique pour effectuer sa tournée (autonomie de 150 km pour les camions électriques) ou s'il faudra un camion classique diesel. Une fois le dispatching mis en place, le second outil utilisé est le **GPS TomTom WeebFleet** qui va intégrer l'itinéraire et créer le meilleur itinéraire possible pour que le livreur effectue le moins de kilomètres possibles et soit le plus rapide. Cependant, ce GPS ne tient pas en compte des travaux sur la route c'est pourquoi il est important d'avoir des chauffeurs expérimentés qui seront prendre les bonnes décisions et trouverons des itinéraires adéquats en cas de travaux.

Enfin, au niveau de la gestion des stocks, à Anvers et Gand ils sont automatisés et permettent de stocker 30.000 et 10.000 palettes selon la méthode FIFO (First in First out). Cette méthode permet de gérer les stocks et les inventaires faisant sortir d'abord les marchandises et matières premières acquises en premier.(P. Libens, communication personnelle, s. d.)

Recommandation pour la zone de la Région de Bruxelles-Capitale

Pour finir, nous avons pu aborder la problématique du surencombrement du centre-ville de Bruxelles. En effet, CCEP fait partie d'un groupe de travail qui se réunit tous les 3 mois pour faire le point sur la mobilité dans la Région de Bruxelles-Capitale. Plusieurs recommandations ont pu surgir durant les derniers mois telles que la mise en place de dépôts aux sorties de Bruxelles Nord, Sud, Est et Ouest. Cette mise en place permettrait de faciliter les accès dans les villes en livrant dans un premier temps les différents dépôts et que par la suite les marchandises soient acheminées vers la destination finale (livraison du dernier kilomètre). Pour une entreprise telle que Coca-Cola, cela serait trop compliqué de livrer la marchandise avec des vélos ou autres moyens que le camion. Par jour à Bruxelles, c'est pas moins de 200 palettes de la marque qui sont livrées. Sachant que 14 palettes pour un camion pèsent 26

tonnes, cela serait beaucoup trop compliqué de les livrer individuellement. Monsieur Libens nous explique que grâce au plan Good Move, la Région de Bruxelles-Capitale est déjà en train de se dégorger ce qui facilite de plus en plus l'accès aux camions de livraison. Bien entendu l'objectif de ce plan n'était pas de favoriser l'accès aux camions, aux contraires, mais ceci est une des conséquences de ce désengorgement. (P. Libens, communication personnelle, s. d.)

Néanmoins, en essayant de désencombrer au maximum le centre-ville, la périphérie finit elle par être encombrer ce qui crée de nombreux ralentissements pour accéder à la ville. La problématique de la mobilité dans la Région de Bruxelles-Capitale est un véritable casse-tête. En 2025, la Région compte inclure une taxe de roulage pour tous les véhicules diesel ce qui obligera les transporteurs de marchandises à rouler à l'électrique. Monsieur Libens nous explique que pour une entreprise de renommée telle que Coca-Cola cela est faisable, mais que pour les petites entreprises de transport, le passage à l'électrique n'est pas envisageable actuellement.

À travers cette l'analyse de cette entrevue menée avec Monsieur Pascal Libens, plusieurs conclusions peuvent être tirées.

Tout d'abord, il est évident qu'une entreprise telle que CCEP est confrontée à plusieurs défis pour réduire leur empreinte environnementale. Cependant, les objectifs de l'entreprise de réduire de 30% leurs émissions d'ici 2030 et d'atteindre la neutralité d'ici 2040 démontrent un engagement significatif envers la durabilité environnementale. Nous avons pu constater que les avancées technologiques telles que le passage de la flotte de camion à l'électrique, la gestion des stocks intelligente et les différents programmes d'optimisation des itinéraires offraient des possibilités d'optimisation des opérations de transport et de distribution.

Cependant, il est impératif que les entreprises, les autorités locales et les parties prenantes collaborent étroitement pour relever ces défis et exploiter pleinement les opportunités offertes par les nouvelles technologies.

En conclusion, cette interview met en évidence l'importance cruciale de l'innovation technologique et de la collaboration intersectorielle dans la transition vers une logistique urbaine durable. Alors que les défis restent nombreux, les progrès réalisés par des entreprises telles que CCEP offrent des motifs d'optimisme quant à la possibilité de concilier efficacité opérationnelle et responsabilité environnementale dans les environnements urbains de demain.

4. Recommandations

Après avoir effectué une **analyse théorique** approfondie et une **évaluation** complète de la **partie pratique**, il est essentiel de formuler des **recommandations**. Ces recommandations, élaborées à partir des conclusions tirées de cette étude, sont nécessaires afin de répondre au mieux à la question de recherche.

Après l'analyse de la partie pratique et la mise en relation avec la partie théorique, nous avons pu fournir **cinq recommandations** à l'intention des entreprises afin d'**optimiser** leur **modèle économique** et de **réduire** leur **empreinte environnementale**. Il convient de souligner que ces recommandations ne représentent qu'une **approche** parmi d'autres pour envisager **l'évolution de la logistique durable**. Chaque entreprise devrait ainsi élaborer son propre modèle économique, adapté à ses spécificités et à ses besoins.

Recommandation 1 : Exploration de nouvelles opportunités et investissement dans les technologies vertes.

Dans un environnement où la pression et les défis liés à la congestion des villes sont de plus en plus préoccupants, il est nécessaire pour les départements logistiques des entreprises de rechercher de nouvelles opportunités et d'investir dans des solutions durables. De ce fait, il faut encourager les entreprises à explorer et rechercher de manière proactive dans le développement durable.

- **Innovation** : L'exploration de nouvelles opportunités permet aux entreprises de repousser leurs limites du point de vue de la durabilité en développant des solutions innovantes et adaptées spécifiquement aux zones urbaines.
- **Avantage concurrentiel** : En développant des solutions durables et innovantes, les entreprises peuvent obtenir un avantage concurrentiel en offrant un service plus efficace, en étant plus rapides et plus respectueuses que les concurrents.
- **Répondre à la demande des clients** : La demande des clients est en train de changer comme nous l'avons pu analyser durant ce travail. Le client souhaite désormais connaître son impact en commandant des articles. Si l'entreprise est totalement transparente, la confiance avec le client se créera et le client sera conscient de son impact environnemental.

À travers ce mémoire, nous avons pu observer que des solutions innovantes pouvaient dès lors avoir un impact positif sur l'environnement. Premièrement, tout ce qui est lié à la robotisation et l'automatisation permet de réduire les risques, mais aussi d'être plus performant. Que cela soit par la mise en place de drones pour la livraison du dernier kilomètre ou la robotisation des stocks logistiques qui permettent une optimisation des emballages. Ces éléments permettent tous deux d'optimiser la chaîne de logistique et réduire ses émissions

de CO2. L'optimisation des itinéraires de livraison a aussi fait ses preuves ces dernières années en limitant les déplacements inutiles et réduisant ainsi les distances de livraisons.

Ensuite, il faut continuer à investir et développer les technologies vertes telles que les voitures électriques, les systèmes de suivi et les entrepôts automatisés. Toutes ces technologies peuvent aider à réduire l'impact environnemental des entreprises tout en augmentant leur efficacité. Nous avons pu observer que des entreprises telles que Bpost et CCEP utilisaient des véhicules électriques et que cela avait permis de réduire considérablement leur impact environnemental. Les investissements en termes d'énergie verte devraient être plus importants et les autorités et gouvernements devraient s'impliquer davantage. En accordant des financements, les entreprises pourraient davantage investir dans les technologies vertes et réduire leur impact. Au cours de ce travail, nous avons pu observer que les PME sont souvent délaissées en termes d'investissement dans les énergies vertes de par leur manque de moyens. Elles sont souvent victimes des réglementations dans les villes.

Cependant, ces investissements nécessitent des ressources financières importantes et représentent des risques liés à la rentabilité à court terme. C'est pourquoi les entreprises doivent évaluer les coûts et les avantages avant de s'engager. Les entreprises que nous avons eu la chance d'interroger disposent de ressources financières conséquentes et cela n'est pas le cas de toutes les entreprises.

Recommandation 2 : Éducation et sensibilisation au coût environnemental :

Après avoir investi dans les technologies vertes, les entreprises peuvent promouvoir la formation des chauffeurs. Par le biais de trainings, les chauffeurs peuvent apprendre à rouler de manière moins agressive et de ce fait diminuer leur consommation. Aussi, d'après l'interview réalisée avec monsieur Libens, il nous a été mentionné qu'avoir des chauffeurs expérimentés permettait de réduire son impact environnemental. En effet, un chauffeur expérimenté arrivera, de par son expérience, à trouver plus facilement des itinéraires plus rapides. Cette conduite dite « moins » agressive aura un impact sur l'autonomie des véhicules électriques qui seront de plus en plus nombreux dans les entreprises à l'avenir. (Libens, 2024)

Ensuite, la sensibilisation et l'éducation des parties prenantes telles que les employés ou les clients sont importantes. Grâce à la sensibilisation, les parties prenantes seront plus concernées par la problématique du durable en entreprise et trouveront de nouvelles solutions plus écoresponsables. Le client doit être conscient de l'impact écologique qu'il crée en voulant avoir une livraison rapide. En étant plus informé de son impact, il pensera à grouper ses achats en ligne pour réduire son impact ou encore vérifier ultérieurement si l'entreprise pour laquelle il a effectué une commande est respectueuse de l'environnement. Cela peut paraître minime, mais toutes ces actions mises ensemble aideront à réduire l'empreinte écologique et atteindre cette fameuse neutralité tant recherchée.

Recommandation 3 : Collaborations et adoption de systèmes logistiques circulaires

Encourager la collaboration entre les entreprises, les autorités locales et les start-ups technologiques est essentielle pour stimuler l'innovation dans le domaine de la logistique. En réunissant des acteurs variés, cela favorisera la culture de l'innovation et de la créativité. Ces collaborations peuvent conduire à des idées novatrices et des solutions intéressantes dans le domaine de la logistique. Aussi, les projets collaboratifs permettent de partager les risques et les coûts liés au développement de nouvelles technologies et solutions. Cela réduit la pression financière sur chaque partie et permet d'explorer des idées qui pourraient être trop risquées à entreprendre individuellement.

Recommandation 4 : Offrir des solutions de transports durables

La solution n'est pas de taxer sans cesse les personnes qui polluent, mais plutôt d'offrir des alternatives et des solutions possibles pour ces utilisateurs de véhicules polluants. Nous avons pu voir dans notre interview avec le responsable logistique de IHPO que l'entreprise préférait payer chaque jour la taxe de circulation de leurs camions de livraison plutôt que de passer à l'électrique. Ce n'est pas par volonté d'être contre le système que l'entreprise fait cela, mais tout simplement parce qu'actuellement elle ne dispose pas d'autre solution pour effectuer ses livraisons. Cela nous montre que la taxation des véhicules ne change pas spécialement le comportement des utilisateurs.

Pour avoir un réel changement, il faudra inciter positivement les usagers de la route à rouler différemment. Malheureusement, les primes quant au passage à l'électrique ne sont plus octroyées pour les Wallons et les Bruxellois. Selon les gouvernements, une mobilité plus durable passe surtout par la promotion de la mobilité douce et du transport public. Durant l'interview avec Monsieur Libens, nous avons pu constater que les infrastructures pour le Biodiesel et le LNG ne sont pas du tout suffisantes pour une entreprise de transport. Si ces deux solutions offraient plus de disponibilités, plusieurs entreprises se seraient déjà tournées vers celles-ci.

Recommandation 5 : Oser défier les multinationales belges les plus polluantes

Actuellement en Belgique, 4 multinationales sont responsables de 20% de la totalité des émissions de gaz à effet de serre. Engie-Electrabel, Total, BASF et ExxonMobil représentent à elles seules un cinquième de la pollution climatique, ceci est presque autant que la totalité estimée des émissions de toutes les familles du pays réunies. Il faut donc trouver de réelles solutions pour réduire considérablement les émissions de ces pollueurs. Selon l'inventaire national des émissions de gaz à effet de serre, la majorité des émissions de gaz à effet de serre proviennent des entreprises. Les secteurs les plus polluants sont ceux de l'industrie (46,6%) et du transport (22,5%). (Climat, 2024). Ce sont donc les deux secteurs qui devront fournir le plus d'efforts en termes de réduction des émissions de gaz à effet de serre en Belgique. Les grands

pollueurs bloquent la transition vers une société plus durable et en tirent même des profits. Suite à un lobbying¹⁴ intense, le gaz fossile a été reconnu comme énergie verte par l'Union européenne, permettant aux entreprises du secteur de revendiquer des subsides destinés à la transition énergétique. Les 4 multinationales ont donc reçu des subventions tandis que l'on demande aux petites entreprises de faire des efforts en termes d'émissions de gaz à effet de serre. C'est pourquoi il serait nécessaire de réétudier ces subventions et d'arriver à faire réduire les émissions des grandes multinationales.

Le constat de tout cela reste qu'il ne faut pas effectuer une écologie punitive pour les petites entreprises. Il ne faut pas faire reposer la crise climatique simplement sur les travailleurs et travailleuses, mais proposer de réelles alternatives.

Il faut aussi tenir compte qu'une multinationale comme TotalEnergies investit déjà dans des énergies renouvelables en Belgique. En 2023, la société investissait 16,8 milliards de dollars, dont 35% dans les énergies bas carbone. Dans notre pays, un parc éolien en mer du Nord fournit de l'énergie verte à 300.000 familles.

Néanmoins, cette dernière recommandation nécessite une analyse plus approfondie pour répondre adéquatement à la problématique de la pollution des multinationales. Elle pourrait faire l'objet d'une future question de recherche dans le prolongement de ce mémoire.

À travers ces cinq recommandations, nous avons pu constater que la transition vers une logistique urbaine durable et l'adoption de nouvelles technologies représentent des impératifs essentiels pour les entreprises. Elles offrent un cadre stratégique pour guider les sociétés vers une logistique plus verte. Il est cependant crucial de reconnaître que chaque entreprise doit développer son propre modèle économique, adapté à ses spécificités et à ses besoins, tout en tenant compte des défis et opportunités de son environnement opérationnel. En adoptant une approche collaborative et innovante, les entreprises peuvent jouer un rôle essentiel dans la construction d'un avenir urbain plus durable et résilient.

Il convient de rappeler que ces recommandations sont issues de l'analyse effectuée dans le cadre de ce mémoire. Pour qu'elles soient effectivement mise en œuvre, une exploration plus approfondie du sujet est nécessaire, accompagnée de recherches complémentaires. Cela permettra de s'assurer que les recommandations proposées sont robustes et applicables dans un contexte pratique.

¹⁴ Lobbying : méthode manipulatrice plus ou moins subtile d'un groupe spécifique pour obtenir des décisions qui vont dans le sens de ses intérêts en faisant jouer son pouvoir et son influence.

5. Limites du travail

Il est nécessaire pour ce travail assez conséquent **d'établir des limites** afin d'envisager des **pistes de développement** à court et à long terme.

La première limite auquel nous avons fait face durant ce travail est la limite de la **zone géographique**. Même si la problématique touchait un **sujet plus général** de la logistique urbaine durable. Nous avons dû **limiter l'étendue** de notre analyse pratique au **territoire belge** et plus particulièrement à la de **Région de Bruxelles-Capitale**. Il est donc possible que d'autres recommandations soient applicables ou non dans d'autres pays. À l'avenir, une **comparaison** avec les **pays limitrophes** de la Belgique pourrait être envisageable afin de **s'inspirer des modèles économiques** fonctionnant le mieux.

La seconde limite concerne le choix des **personnes interrogées**. Nous avons fait le choix d'interroger des personnes ayant une **base solide en logistique urbaine** dans le but de comprendre comment ces acteurs arrivaient à faire **face aux** nouveaux **défis**. Néanmoins, malgré nos efforts, nous avons rencontré des **difficultés** pour obtenir des **entretiens** avec des **intervenants** spécialisés dans la **réglementation** du transport de marchandises. Par conséquent, nous n'avons pas pu bénéficier de leurs perspectives. Une piste de recherche future consisterait à **élargir notre échantillon** pour inclure des responsables du transport, afin de mieux comprendre comment ces acteurs élaborent les réglementations relatives au transport de marchandises en milieu urbain.

En dernier lieu, une limite importante réside dans **l'accès à l'information**. La logistique est un domaine caractérisé par une diversité considérable d'informations et de spécificités. Par conséquent, il est **difficile de couvrir** de manière exhaustive **tous les aspects**. Bien que la logistique soit de plus en plus reconnue comme un élément crucial au sein des entreprises, ce qui favorise une disponibilité accrue d'informations, celles-ci demeurent limitées en quantité.

6. Conclusion générale

Pour conclure le présent travail, il est important de rappeler que l'objectif de ce mémoire était **d'analyser** comment le **secteur de la logistique**, plus particulièrement du **transport urbain**, pouvait répondre aux **défis environnementaux** qui lui étaient associés grâce aux **nouvelles technologies**. Grâce à cette analyse, nous avons pu souligner les points nécessitant une **amélioration** et proposer des pistes de **recommandations**. L'objectif a été atteint sur base de la théorie et des analyses quantitatives et qualitatives réalisées auprès de professionnels. Nous avons pu **répondre à la problématique** qui est « La logistique urbaine durable et les nouvelles technologies : quels modèles économiques ? ».

Dans un premier temps, nous avons puisé dans la **littérature** afin de comprendre la genèse même de la chaîne de logistique. Elle est décrite comme l'ensemble des étapes et **processus** qui sont impliqués dans la **planification** et la **gestion** des activités d'une entreprise. À cet effet, nous avons pu analyser **l'étape du transport** et nous rendre compte que celle-ci était la plus **onéreuse** et celle qui demandait le plus de **mise en place**. De plus en plus d'entreprises la considèrent comme un **pilier stratégique** qui permet de répondre aux demandes des consommateurs. **Parallèlement à notre recherche littéraire**, ces dernières années, une **prise de conscience** progressive a émergé concernant l'impact environnemental croissant du transport de marchandises. De fait, l'accord de Paris réalisé lors de la COP21 en 2015 fut le **premier accord universel** quant à la question du **climat** et visait à limiter l'**émission** de gaz à effet de serre. Cette conscientisation mondiale a eu pour effet l'émergence de nouvelles technologies participant à la **réduction des émissions de CO2**.

À partir de 2015 et plus particulièrement après le COVID 19 en 2020, la **logistique urbaine durable** est devenu un **élément majeur dans les centres-villes**. Ce travail nous a permis d'analyser la **croissance de l'urbanisation** et du **commerce en ligne** dans la Région de Bruxelles-Capitale. Plusieurs **impacts négatifs** ont pu y être identifiés comme la pollution, l'encombrement de l'espace et les nuisances sonores. Néanmoins, des **solutions durables** sont de plus en plus utilisées telles que les **véhicules à énergies propres**, l'**optimisation** des trajets et la **mutualisation** des flux.

Le **commerce en ligne** représente à lui seul une **révolution économique** mondiale et permet la croissance de nombreuses entreprises. Cependant, son développement doit être accompagné d'une réflexion sur son impact pour pouvoir être durable. Les tendances évoluent et nous sommes de plus en plus à être d'accord que l'économie ne doit pas dominer l'écologie. Bien que les leaders de premier plan continuent de **prioriser la rentabilité**, ils manifestent de plus en plus une propension à **adopter des solutions écologiques**.

Ce mémoire a proposé plusieurs **pistes d'amélioration** pour une logistique urbaine du transport plus durable grâce aux nouvelles technologies. Pour que les recommandations

soient pertinentes et actives, elles devront **respecter** les exigences des **consommateurs**. Nous avons constaté que, pour la majorité des entreprises, l'atteinte de la **satisfaction cliente** est considérée comme une **priorité indispensable**. Cependant, on constate que la situation demeure assez similaire à celle étudiée lors du plan marchandise de Bruxelles Mobilité en 2019. Les **autorités n'allouent** pas suffisamment de **ressources** pour élaborer des solutions durables adaptées aux besoins des entreprises de transport. Comme souligné par Monsieur Libens lors de notre entretien, ce sont souvent les **entreprises** disposant de moyens plus limités qui **subissent les conséquences** de réglementations parfois inéquitables concernant les **émissions de CO2**. À l'avenir, le secteur du transport de marchandises sera dominé par les **véhicules électriques** en raison du **manque d'infrastructure** pour l'hydrogène, le gaz naturel liquéfié (LNG) et le biodiesel. Il est impératif de développer des **solutions écologiques** qui soient **réalisables** pour les entreprises de transport, et **non simplement envisageables**.

Quant à la **mise en place du projet Green Deal**, nous avons constaté qu'il offrait de nouvelles **opportunités** en termes de **durabilité** pour les entreprises. Par ce plan, chaque entreprise **s'engage** à réaliser avant janvier 2025 des **actions concrètes** visant à accélérer la transition vers une **logistique urbaine à basses émissions**. Ce projet nous a permis de noter que la **prise de conscience** est plus générale quant à la problématique du transport de marchandises dans les centres-villes. Néanmoins, il semble que le plan Good Move lancé en 2020 ait **réussi** son pari de **désengorger le centre-ville** de Bruxelles, mais également entraîné quelques **conséquences négatives**. L'accès en voiture au centre-ville est devenu plus difficile, ce qui facilite la circulation des camions de livraison. Cependant, cela a entraîné un **encombrement accru dans la périphérie de la ville**, provoquant des **embouteillages** pour ceux qui cherchent à se rendre au centre. Trouver un **équilibre** entre la fluidité du trafic dans le centre-ville et la **gestion du trafic** périphérique semble être un **défi** crucial pour les autorités.

Ensuite, l'analyse du projet de **Monsieur Gilkinet**, visant à **révolutionner** le paysage du **transport** de marchandises en Belgique en **doublant le volume de fret par train**, met en lumière plusieurs avantages potentiels. Ces avantages incluent la **réduction** des émissions de **CO2**, l'amélioration de la **congestion routière** et le renforcement de la **compétitivité** économique de la Belgique sur le **marché européen**. Notre analyse a souligné l'**importance** cruciale de la **collaboration** entre divers acteurs, tels que les **autorités** publiques, les **gestionnaires** d'infrastructures, les **opérateurs** ferroviaires et les **clients** finaux. Une fois encore, cette initiative nous a permis de comprendre le rôle **fondamental de l'innovation**, de l'**efficacité** opérationnelle et de la **coopération** intersectorielle pour atteindre des **objectifs** ambitieux de **développement durable** dans le domaine du transport de fret.

À l'issue de ce travail, nous pouvons **conclure** que **l'innovation technologique** occupe une **place croissante** dans le domaine de la **logistique du transport**, offrant aux entreprises des **solutions durables** et adaptées à leurs besoins. Des **avancées** telles que la robotisation, l'IoT fournissant des données en temps réel sur les zones urbaines, l'utilisation de vélos cargo et la

création de zones écologiques représentent toutes des **progrès significatifs** vers des **objectifs environnementaux** plus ambitieux. Chaque entreprise sera confrontée à la nécessité d'identifier et de mettre en œuvre son propre modèle économique optimal favorisant son expansion tout en minimisant son impact écologique.

Pour ma part, **j'ai personnellement** été assez impressionné par l'**importance** que ce domaine a pris dans **notre société**. Il est primordial que cet **éveil de conscience** collectif et individuel aboutisse à une société avec un futur tourné vers **l'éco-responsable**. Cependant, il est important aussi de réaliser que les **petites entreprises** malgré le désir qu'elles ont de participer à une diminution conséquente de la pollution de l'air, malheureusement elles **ne peuvent économiquement pas** le faire.

7. Bibliographie : norme APA 7th

- Abbad, H., & Mercier, A. (2022). Les systèmes d'information logistiques et transports à l'ère de l'internet des objets. *Marché et organisations*, 45(3), 9-12. Cairn.info. <https://doi.org/10.3917/maorg.045.0009>
- Antoine, L. (s. d.). *Valeur sociale*. bpost. Consulté 19 mai 2024, à l'adresse <http://bpostgroup.com/fr/developpement-durable/valeur-sociale>
- Autorité de la concurrence. (2021). 2/ Les comportements des opérateurs face au développement du commerce en ligne. In *Concurrence et commerce en ligne* (p. 69-122). La Documentation française; Cairn.info. <https://www.cairn.info/concurrence-et-commerce-en-ligne--9782111573109-p-69.htm>
- Baron, M.-L. (2014). Chapitre 7. Les mutations de la logistique de distribution. In *La logistique* (p. 149-163). EMS Editions; Cairn.info. <https://doi.org/10.3917/ems.gueri.2014.01.0149>
- BD, L. (s. d.). *Homepage / BD Logistics*. Consulté 19 mai 2024, à l'adresse <https://bdlogistics.be/fr/homepage>
- Brard, M. (2020). « Livraisons urbaines en vélos-cargos : Le Low-Tech au service de la transition écologique des villes ». *La Pensée écologique*, 5(1), 10-10. Cairn.info. <https://doi.org/10.3917/lpe.005.0010>
- Brun, D., & Guérin, F. (2014). *La logistique. Ses métiers, ses enjeux, son avenir*. EMS Editions; Cairn.info. <https://www.cairn.info/la-logistique--9782847696813.htm>
- Brun, D., & Picard, J.-M. (2014). Chapitre 2. La logistique offre un métier pour tous les profils : Un essai de panorama. In *La logistique* (p. 51-65). EMS Editions; Cairn.info. <https://doi.org/10.3917/ems.gueri.2014.01.0051>
- Bruxelles environnement. (s. d.). *Mieux se déplacer à Bruxelles. Des idées simples qui donnent envie de bouger*.
- Bruxelles environnement. (2023, avril 27). *Green Deal pour une logistique basses émissions*. <https://environnement.brussels/pro/nos-actions/projets-et-resultats/green-deal-pour-une-logistique-basses-emissions>
- Buitendijk, A., & Economy, S. (2023, octobre 20). Good Move : Premier bilan et contributions aux objectifs de la Shifting Economy. *Shifting Economy*. <https://shiftingeconomy.brussels/good-move-premier-bilan-et-contributions-aux-objectifs-de-la-shifting-economy/>
- Cerrada Crespo, L. (s. d.-a). *bpostgroup : Résultats premier trimestre 2024*. Consulté 19 mai 2024, à l'adresse <https://press.bpost.be/bpostgroup-resultats-premier-trimestre-2024>
- Cerrada Crespo, L. (s. d.-b). *Plus de remorques à double étage chez bpost pour un transport plus écologique du courrier et des colis*. Consulté 19 mai 2024, à l'adresse

<https://press.bpost.be/plus-de-remorques-a-double-etagage chez-bpost-pour-un-transport-plus-ecologique-du-courrier-et-des-colis>

Cerrada Crespo, L. (s. d.-c). *Valeur environnementale*. bpost. Consulté 19 mai 2024, à l'adresse <http://bpostgroup.com/fr/developpement-durable/valeur-environnementale>

Cerrada Crespo, L. (s. d.-d). *Valeur pour les Clients et les Citoyens*. bpost. Consulté 19 mai 2024, à l'adresse <http://bpostgroup.com/fr/developpement-durable/valeur-pour-les-clients-et-les-citoyens>

Chanut, O., & Gilles, P. (2013). LA CULTURE DE MUTUALISATION DU PSL PEUT-ELLE FAVORISER L'ÉMERGENCE D'UNE LOGISTIQUE URBAINE DURABLE ? *RIMHE : Revue Interdisciplinaire Management, Homme(s) & Entreprise*.
<https://hal.science/hal-01767000>

Chanut, O., & Paché, G. (2013). La culture de mutualisation du PSL peut-elle favoriser l'émergence d'une logistique urbaine durable ? *RIMHE : Revue Interdisciplinaire Management, Homme & Entreprise*, 7, 2(3), 94-110. Cairn.info.
<https://doi.org/10.3917/rimhe.007.0094>

Circula Wallonia. (s. d.). #UE : *La taxonomie européenne, un outil vers la transition circulaire / Circular Wallonia*. Consulté 19 mai 2024, à l'adresse <https://economiecirculaire.wallonie.be/fr/node/558>

Circular, B. (s. d.). *Be circular be.brussels » Edition 2024*. Consulté 19 mai 2024, à l'adresse <https://www.circulareconomy.brussels/edition-2024/>

Collard, F. (2020). L'économie circulaire. *Courrier hebdomadaire du CRISP*, 2455-2456(10-11), 5-72. Cairn.info. <https://doi.org/10.3917/cris.2455.0005>

Conseil européen. (s. d.). *COP28*. Consulté 19 mai 2024, à l'adresse <https://www.consilium.europa.eu/fr/policies/climate-change/paris-agreement/cop28/>

Detchessahar, M., Journé, B., & Kessous, E. (2003, avril 1). *Logistique et modèles d'affaires*.
<https://www.semanticscholar.org/paper/Logistique-et-mod%C3%A8les-d'affaires.-Detchessahar-Journ%C3%A9/11b0eeda70025d08ad5d7d1960683f13254d815c#citing-papers>

Dioxyde de Gambettes. (s. d.). *Dioxyde de Gambettes—Livraisons à vélo cargo pour Bruxelles since 2008*. Consulté 19 mai 2024, à l'adresse <https://dioxyde-de-gambettes.com/>

Environnement.brussels. (2023, avril 27). *Green Deal pour une logistique basses émissions*.
<https://environnement.brussels/pro/nos-actions/projets-et-resultats/green-deal-pour-une-logistique-basses-emissions>

Fabbe-Costes, N., Livolsi, L., & Sépari, S. (2018). Supply chain management. Décloisonner pour créer de la valeur. *Revue française de gestion*, 277(8), 13-24. Cairn.info.
<https://doi.org/10.3166/rfg.2019.00310>

Facon, P. (2021, juin 3). Modèle économique d'entreprise : Définition et élaboration. *Le coin des entrepreneurs*. <https://www.lecoindesentrepreneurs.fr/modele-economique-definition-et->

elaboration/

FEBIAC. (s. d.). *Statistiques*. FEBIAC. Consulté 19 mai 2024, à l'adresse <https://www.febiac.be/fr/statistiques>

Fulconis, F., & Paché, G. (2014). Chapitre 8. Les chaînes logistiques au pays des poupées russes. De la structure en réseau au 4PL comme pivot. In *La logistique* (p. 173-187). EMS Editions; Cairn.info. <https://doi.org/10.3917/ems.gueri.2014.01.0173>

gael. (2021, novembre 9). Économie circulaire | Les enjeux de la Supply Chain. *Wyre Conseil*. <https://www.wyre.fr/economie-circulaire-les-enjeux-de-la-supply-chain/>

Gilkinet, G. (s. d.). *En train vers demain ! Le Gouvernement Fédéral adopte la Vision Rail 2040 / Georges Gilkinet*. Consulté 19 mai 2024, à l'adresse <https://gilkinet.belgium.be/fr/en-train-vers-demain-le-gouvernement-f%C3%A9d%C3%A9ral-adopte-la-vision-rail-2040>

Grant, D. B. (2012). *Logistics management*. Pearson Education.

Gresea. (2024, avril 26). *Gresea—Groupe de Recherche pour une Stratégie économique alternative*. Gresea. <https://gresea.be/>

Harrison, A., Skipworth, H., Hoek, R. I. van, & Aitken, J. (2019). *Logistics management and strategy : Competing through the supply chain* (Sixth edition). Pearson.

Ibsa, perspective. brussels. (s. d.). *Mobilité et Transport / IBSA*. Consulté 19 mai 2024, à l'adresse <https://ibsa.brussels/themes/mobilite-et-transport>

Janssens, Q. (s. d.). *Guide d'entretien : La logistique urbaine durable*. [Communication personnelle].

Lambert, G., & Reinhard, É. (2018). Certification ISO et lean management. Histoire d'une double amnésie managériale. *Revue française de gestion*, 277(8), 27-43. Cairn.info. <https://doi.org/10.3166/rfg.2018.00290>

Le Moigne, R. (2017a). Chapitre 1. Définir la chaîne logistique. In *Supply chain management: Vol. 2e éd.* (p. 31-53). Dunod; Cairn.info. <https://www.cairn.info/supply-chain-management--9782100759972-p-31.htm>

Le Moigne, R. (2017b). Chapitre 3. Approvisionner. In *Supply chain management: Vol. 2e éd.* (p. 95-104). Dunod; Cairn.info. <https://www.cairn.info/supply-chain-management--9782100759972-p-95.htm>

Le Moigne, R. (2017c). Chapitre 7. Piloter les stocks et les flux de produits. In *Supply chain management: Vol. 2e éd.* (p. 239-268). Dunod; Cairn.info. <https://www.cairn.info/supply-chain-management--9782100759972-p-239.htm>

Le Moigne, R. (2017d). Chapitre 8. Gérer les entrepôts. In *Supply chain management: Vol. 2e éd.* (p. 269-298). Dunod; Cairn.info. <https://www.cairn.info/supply-chain-management--9782100759972-p-269.htm>

Le Moigne, R. (2017e). Chapitre 9. Transporter. In *Supply chain management: Vol. 2e éd.* (p. 299-342). Dunod. <https://www.cairn.info/supply-chain-management--9782100759972-p-299.htm>

Le Moigne, R. (2017f). Chapitre 10. La logistique inverse. In *Supply chain management: Vol. 2e éd.* (p. 343-353). Dunod; Cairn.info. <https://www.cairn.info/supply-chain-management--9782100759972-p-343.htm>

Le Moigne, R. (2017g). Introduction. In *Supply chain management: Vol. 2e éd.* (p. 7-30). Dunod; Cairn.info. <https://www.cairn.info/supply-chain-management--9782100759972-p-7.htm>

Lead Agency. (s. d.). *Lead Agency—Leads today. Leader tomorrow.* Consulté 19 mai 2024, à l'adresse <https://lead-agency.pro/>

LEZ.brussels. (s. d.). *Page d'accueil | Low Emission Zone.* Consulté 19 mai 2024, à l'adresse <https://lez.brussels/mytax/fr/>

Libens, P. (s. d.). *Guide d'entretien : Logistique urbaine durable.* [Communication personnelle].

Lyonnet, B., & Senkel, M.-P. (2023a). Chapitre 1. Introduction à la logistique. In *La logistique: Vol. 2e éd.* (p. 5-27). Dunod; Cairn.info. <https://www.cairn.info/la-logistique--9782100837069-p-5.htm>

Lyonnet, B., & Senkel, M.-P. (2023b). Chapitre 4. La logistique de distribution. In *La logistique: Vol. 2e éd.* (p. 71-96). Dunod; Cairn.info. <https://www.cairn.info/la-logistique--9782100837069-p-71.htm>

Lyonnet, B., & Senkel, M.-P. (2023c). Chapitre 5. La logistique durable et digitalisée. In *La logistique: Vol. 2e éd.* (p. 97-117). Dunod; Cairn.info. <https://www.cairn.info/la-logistique--9782100837069-p-97.htm>

Lyonnet, B., & Senkel, M.-P. (2023d). Chapitre 6. Logistique Lean-agile et performance. In *La logistique: Vol. 2e éd.* (p. 118-126). Dunod; Cairn.info. <https://www.cairn.info/la-logistique--9782100837069-p-118.htm>

Maulat, J. (2020). 12. Transport et mobilité. Des pratiques spatiales aux controverses politiques. In *Urbanisme et aménagement* (p. 213-232). Armand Colin; Cairn.info. <https://doi.org/10.3917/arco.bogno.2020.01.0213>

Mindombe, F. (s. d.). *Guide d'entretien : La logistique urbaine durable.* [Communication personnelle].

Mourey, D. (2018). Coordination et coopération des supply chains. Un processus dialogique, créatif et résistible qui s'accomplit chemin faisant. *Revue française de gestion*, 277(8), 125-141. Cairn.info. <https://doi.org/10.3166/rfg.2019.00295>

M.Poisson. (s. d.). *Plateformes de stockage à Poteaux / Poisson s.a.* Consulté 19 mai 2024, à l'adresse <https://www.poisson.be/products/plate-forme-de-stockage-a-poteaux/>

Objectifs de développement durable. (s. d.). bpost. Consulté 19 mai 2024, à l'adresse <http://bpostgroup.com/fr/developpement-durable/objectifs-de-developpement-durable>

Paché, G. (2021). Logistique urbaine durable : Des choix de distribution contraints par le politique. *Revue Management & Innovation*, 4(2), 157-168. Cairn.info. <https://doi.org/10.3917/rmi.204.0157>

Paché, G., Morel, C., & Sirjean, S. (2020). 04. Logistique urbaine durable : Un poids croissant de l'action publique. *Politiques & management public*, 2(2), 195-205. Cairn.info. <https://doi.org/10.3166/pmp.37.2020.0001>

Perez, G. (s. d.). *Guide d'entretien : La logistique urbaine durable* [Communication personnelle].

Perrot, A., & Villemus, P. (2022a). Outil 2. L'échelle de maturité Supply Chain. In *La boîte à outils de la Supply Chain: Vol. 2e éd.* (p. 14-15). Dunod; Cairn.info. <https://www.cairn.info/la-boite-a-outils-de-la-supply-chain--9782100834051-p-14.htm>

Perrot, A., & Villemus, P. (2022b). Outil 3. Le diagnostic Supply Chain. In *La boîte à outils de la Supply Chain: Vol. 2e éd.* (p. 16-19). Dunod; Cairn.info. <https://www.cairn.info/la-boite-a-outils-de-la-supply-chain--9782100834051-p-16.htm>

Perrot, A., & Villemus, P. (2022c). Outil 17. La gestion d'entrepôt. In *La boîte à outils de la Supply Chain: Vol. 2e éd.* (p. 60-61). Dunod; Cairn.info. <https://www.cairn.info/la-boite-a-outils-de-la-supply-chain--9782100834051-p-60.htm>

Perrot, A., & Villemus, P. (2022d). Outil 18. La gestion du transport. In *La boîte à outils de la Supply Chain: Vol. 2e éd.* (p. 62-65). Dunod; Cairn.info. <https://www.cairn.info/la-boite-a-outils-de-la-supply-chain--9782100834051-p-62.htm>

Perrot, A., & Villemus, P. (2022e). Outil 27. La gestion des stocks. In *La boîte à outils de la Supply Chain: Vol. 2e éd.* (p. 88-91). Dunod; Cairn.info. <https://www.cairn.info/la-boite-a-outils-de-la-supply-chain--9782100834051-p-88.htm>

Prieto, M., & Slim, A. (2018). *Idées reçues sur l'économie collaborative*. Le Cavalier Bleu; Cairn.info. <https://www.cairn.info/idees-recues-sur-l-economie-collaborative--9791031802374.htm>

Rothier, J.-M., & Picard, J.-M. (2018). Regards croisés sur l'évolution et le potentiel stratégique du SCM. *Revue française de gestion*, 277(8), 189-204. Cairn.info. <https://doi.org/10.3166/rfg.2018.00287>

Sibaud, C., & Patissier, C. (2023a). *Booster ses ventes en ligne avec l'intelligence artificielle. Comment l'IA révolutionne les sites marchands et le comportement des consommateurs*. Dunod; Cairn.info. <https://www.cairn.info/booster-ses-ventes-en-ligne-avec-l-intelligence-artificielle--9782100840564.htm>

Sibaud, C., & Patissier, C. (2023b). Chapitre IV. Un œil sur les innovations émergentes. In *Booster ses ventes en ligne avec l'intelligence artificielle* (p. 109-134). Dunod; Cairn.info. <https://www.cairn.info/booster-ses-ventes-en-ligne-avec-l-intelligence-artificielle--9782100840564.htm>

9782100840564-p-109.htm

Sibaud, C., & Patissier, C. (2023c). Chapitre I. Vente en ligne et intelligence artificielle, un couple bientôt indissociable. In *Booster ses ventes en ligne avec l'intelligence artificielle* (p. 15-36). Dunod; Cairn.info. <https://www.cairn.info/booster-ses-ventes-en-ligne-avec-l-intelligence-artificielle--9782100840564-p-15.htm>

Soulier, J. M. (2021). *La révolution supply chain : 10 défis au cœur de la transformation des entreprises*. Maxima-Laurent du Mesnil éditeur.

Soulier, J.-M. (2022a). 2. Définir un modèle opérationnel et construire un réseau logistique. In *La révolution Supply Chain* (p. 55-87). Dunod; Cairn.info. <https://www.cairn.info/la-revolution-supply-chain--9782100843602-p-55.htm>

Soulier, J.-M. (2022b). 3. Prévoir, planifier et approvisionner. In *La révolution Supply Chain* (p. 89-117). Dunod; Cairn.info. <https://www.cairn.info/la-revolution-supply-chain--9782100843602-p-89.htm>

Soulier, J.-M. (2022c). 8. Adapter le transport aux enjeux de la modernité. In *La révolution Supply Chain* (p. 245-285). Dunod; Cairn.info. <https://www.cairn.info/la-revolution-supply-chain--9782100843602-p-245.htm>

Soulier, J.-M. (2022d). 10. Construire une supply chain durable. In *La révolution Supply Chain* (p. 317-339). Dunod; Cairn.info. <https://www.cairn.info/la-revolution-supply-chain--9782100843602-p-317.htm>

Soulier, J.-M. (2022e). Conclusion. La supply chain du futur : Une vision pour 2030. In *La révolution Supply Chain* (p. 341-373). Dunod; Cairn.info. <https://www.cairn.info/la-revolution-supply-chain--9782100843602-p-341.htm>

Soulier, J.-M. (2022f). Introduction. La révolution supply chain, origines et définition. In *La révolution Supply Chain* (p. 9-30). Dunod; Cairn.info. <https://www.cairn.info/la-revolution-supply-chain--9782100843602-p-9.htm>

Statbel. (s. d.). *Transports routiers de marchandises / Statbel*. Consulté 19 mai 2024, à l'adresse <https://statbel.fgov.be/fr/themes/mobilite/transport/transports-routiers-de-marchandises>

Une question sur la mobilité ? FEBIAC! | FEBIAC. (s. d.). Consulté 19 mai 2024, à l'adresse <https://www.febiac.be/fr>

United Nations, C. C. (s. d.). *Conference of the Parties (COP) / UNFCCC*. Consulté 19 mai 2024, à l'adresse <https://unfccc.int/process/bodies/supreme-bodies/conference-of-the-parties-cop>

Wallonie.be. (2024, mars 28). *Calculer et réduire son bilan carbone*. <https://www.wallonie.be/fr/demarches/calculer-et-reduire-son-bilan-carbone>

Yassine, A. (2014). Chapitre 4. La recherche opérationnelle et ses applications en logistique. In *La logistique* (p. 91-110). EMS Editions; Cairn.info. <https://doi.org/10.3917/ems.gueri.2014.01.0091>

