

Haute Ecole
Groupe ICHEC – ECAM – ISFSC



Enseignement supérieur de type long de niveau universitaire

L'écologistique des transporteurs routiers en Belgique : En quoi cette dimension est-elle prise en compte ?

Mémoire présenté par :
Gilles MATHIEU

Pour l'obtention du diplôme de :
Master en sciences commerciales
Année académique 2021-2022

Promoteur :
Benoît PIRAUT

Boulevard Brand Whitlock 6 - 1150 Bruxelles

Remerciements.

En prémices, je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont aidé à réaliser ce mémoire.

Tout d'abord, je souhaite remercier mon promoteur, Monsieur PIRAUT, responsable Unité Stages-Mémoires à l'ICHEC pour sa disponibilité et ses précieux conseils qui m'ont épaulé tout au long de l'écriture.

Ensuite, je tiens à remercier toutes les personnes qui ont accepté de répondre à mon questionnaire en ligne ou à mes demandes d'interview :

- Madame Isabelle De Maegt, Responsable services informations à la FEBETRA
- Monsieur Pierre Van Mieghem, Responsable communication de Van Mieghem.
- Monsieur Julian Vincent, Directeur de filiale de Vincent Logistics
- Monsieur Tom Verheyen, Directeur de l'agence de Mouscron de Dachser.
- Monsieur Phillippe Corne, Dachser Expert Network Operator.
- Monsieur Thomas Sacotte, Responsable du service commercial et de la planification chez Sacotte.
- Monsieur David Dogot, Gérant des transports Dogot.

Enfin, je tiens à remercier ma compagne, ma famille et mes amis pour leur aide dans la relecture de ce mémoire.

Engagement anti-plagiat

« Je soussigné, MATHIEU Gilles, en Master 1, déclare par la présente que le mémoire ci-joint est exempt de tout plagiat et respecte en tous points le règlement des études en matière d'emprunts, de citations et d'exploitation de sources diverses signé lors de mon inscription à l'ICHEC, ainsi que les instructions et consignes concernant le référencement dans le texte respectant la norme APA, la bibliographie respectant la norme APA, etc. mises à ma disposition sur Moodle.

Sur l'honneur, je certifie avoir pris connaissance des documents précités et je confirme que le Mémoire présenté est original et exempt de tout emprunt à un tiers non-cité correctement. »

Dans le cadre de ce dépôt en ligne, la signature consiste en l'introduction du mémoire via la plateforme ICHEC-Student.

Table des matières

| | |
|---|----|
| Introduction générale | 1 |
| Avant-propos méthodologique..... | 3 |
| Chapitre 1 : La logistique et le transport face aux enjeux économiques et environnementaux..... | 6 |
| 1 Définition et présentation générale | 6 |
| 2 La logistique dans l'économie..... | 7 |
| 3 Concept du Supply Chain Management | 9 |
| 4 Évolution technologique de la <i>supply chain</i> | 12 |
| 4.1 Digitalisation de la chaîne logistique | 12 |
| 4.2 Les camions sans chauffeurs..... | 14 |
| 5 La logistique de distribution ou logistique de transport | 15 |
| 5.1 Distribution directe et indirecte | 16 |
| 5.2 Rôles, enjeux et contraintes de la logistique de transport | 17 |
| 6 Transports routiers | 20 |
| 6.1 Économie des transports et Coronavirus | 20 |
| 6.2 Problématiques actuelles du secteur du transport routier | 22 |
| 7 Conclusion intermédiaire du 1er chapitre | 27 |
| Chapitre 2 : Vers une transition écologistique. | 28 |
| 1 Les réglementations environnementales | 28 |
| 1.1 Cop26 | 28 |
| 1.2 Green Deal | 30 |
| 1.3 Fit for 55 | 31 |
| 1.4 Objectif de l'UE pour les transports routiers | 31 |
| 1.5 Régulation en termes de mobilité des marchandises. | 32 |
| 2 Les aides au secteur du transport routier en Belgique. | 37 |
| 2.1 Inventaires des subventions aux énergies fossiles..... | 37 |
| 2.2 Aide régionale à l'investissement : Environnement et Utilisation durable de l'énergie | 38 |
| 3 Ecologistique | 43 |
| 3.1 Description des caractéristiques de l'écologistique | 46 |

| | |
|---|----|
| 3.2 Mutualisation de la chaîne logistique | 62 |
| 3.3 Économie circulaire | 64 |
| 4 Conclusion intermédiaire du 2 ^{ème} chapitre | 66 |
| Chapitre 3 : Analyse du marché du transport routier en Belgique et mise en perspective du transport écologistique | 68 |
| 1 Question de recherche..... | 68 |
| 2 Explication de la méthodologie..... | 68 |
| 3 Enquête en ligne sur l'écologistique du secteur du transport routier. 68 | |
| 3.1 Identification des entreprises et sensibilité écologique | 70 |
| 3.2 Implication écologique de l'entreprise. | 72 |
| 3.3 Situation actuelle de la flotte et investissement dans les véhicules propres. 74 | |
| 3.4 Objectif <i>Fit for 55</i> et perspective pour les PME..... | 76 |
| 3.5 Conclusion de l'enquête en ligne. | 78 |
| 4 Entretiens avec des acteurs du secteur..... | 79 |
| 4.1 FEBETRA..... | 80 |
| 4.2 Les grandes entreprises | 82 |
| 4.3 Les PME | 87 |
| 5 Conclusion intermédiaire du 3 ^{ème} chapitre..... | 89 |
| Chapitre 4 : Perspectives et recommandations pour une transition plus verte..... | 90 |
| 1 Ligne du temps | 90 |
| 1.1 1re étape : création du concept d'écologistique | 91 |
| 1.2 2e étape : transition écologique ou étape intermédiaire (2000 à 2030). 91 | |
| 1.3 3e étape : futur du transport routier (à partir de 2030)..... | 92 |
| 2 Bilan des coûts et subsides de l'écologistique pour l'entreprise 93 | |
| 2.1 Recyclage | 96 |
| 2.2 Entrepôts zéro émission..... | 96 |
| 2.3 Modification du véhicule | 97 |
| 2.4 Camions : test et achat. | 98 |

| | |
|---|-----|
| 2.5 Station de ravitaillement | 98 |
| 3 Scénarios selon la taille de l'entreprise. | 100 |
| 3.1 Scénario 1 : l'entreprise est une PME. | 101 |
| 3.2 Scénario 2 : L'entreprise est une grande entreprise | 102 |
| 3.3 Peut-on atteindre l'objectif de neutralité carbone ? | 103 |
| 4 Perspectives de l'écologistique..... | 104 |
| 4.1 Financement d'infrastructure pour une neutralité carbone | 104 |
| 4.2 Verdissement fiscal de la mobilité | 105 |
| 4.3 Perspectives de régularisation du marché des véhicules zéro émission et de son « carburant »..... | 106 |
| 5 Conclusion intermédiaire du 4éme chapitre | 108 |
| Conclusion Générale | 109 |
| Bibliographie..... | 113 |

Table des figures

| | |
|--|----|
| FIGURE 1 : FORMULE DU CALCUL DU RATIO COÛTS LOGISTIQUES-PIB EN POURCENTAGE ... | 8 |
| FIGURE 2 : QU'EST-CE QU'UNE CHAÎNE LOGISTIQUE ? (ABAS, S.D.) | 9 |
| FIGURE 3 : INDUSTRY 4.0 COMPLIANT WEIGHING SOLUTIONS (INDUSTRY 4.0 COMPLIANT WEIGHING SOLUTIONS) | 12 |
| FIGURE 4: TRANSPORT LOGISTICS WRITING IN MIDDLE OF SCHEME PREMIUM VECTOR..... | 15 |
| FIGURE 5 : DIFFÉRENCE ENTRE UN CIRCUIT DE DISTRIBUTION DIRECTE ET INDIRECTE <td>16</td> | 16 |
| FIGURE 6 : TRANSPORT NATIONAL ET INTERNATIONAL PAR DES VÉHICULES BELGES POUR LE COMPTE DE TIERS (FEBETRA, 2022) | 25 |
| FIGURE 7 : UN PACTE VERT POUR L'EUROPE (COMMISSION EUROPÉENNE, 2019) | 30 |
| FIGURE 8 : GREEN FREIGHT MATH: HOW TO CALCULATE EMISSIONS FOR A TRUCK MOVE (MATHERS, 2015) | 34 |
| FIGURE 9: PANNEAU DE SIGNALISATION : ZONE PAYANTE POUR LES PLUS DE 3,5 TONNES (MAES, S.D.)..... | 35 |
| FIGURE 10 : PART D'ACCISES RÉCUPÉRABLE PAR LES ENTREPRISES DE 2021 À 2026 (SERVICE PUBLIC FÉDÉRAL FINANCES, 2021) | 38 |
| FIGURE 11 : RÉSUMÉ DES POURCENTAGES EN TAUX BRUTS D'AIDES OCTROYÉS EN FONCTION DE LA TAILLE DE L'ENTREPRISE ET DE L'OBJECTIF VISÉ PAR L'ENTREPRISE (SPW, 2021) | 39 |
| FIGURE 12 : TABLEAU DU TAUX D'AIDE À L'INVESTISSEMENT EN FONCTION DU TYPE D'ENTREPRISE ET DU TYPE DE VÉHICULE/ÉQUIPEMENT CONCERNÉ (SPW, 2021) | 40 |
| FIGURE 13 : POURCENTAGE DE SUBVENTION EN FONCTION DE LA TAILLE DE L'ENTREPRISE, DE L'OBJECTIF DU PROJET ET DE LA CLASSE ÉCOLOGIQUE (VLAIO, S.D.) | 41 |
| FIGURE 14 : QUANTITÉ DE PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES À PROPOS DE LA LOGISTIQUE VERTE CHAQUE ANNÉE (SHAN & WANG, 2018) | 44 |
| FIGURE 15 : GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT | 45 |
| FIGURE 16 : EMISSIONS DES POLLUANTS DES POIDS LOURDS ENTRE 1990 ET 2016 (TRANSPORTACHAT, 2021) | 49 |
| FIGURE 17 : COMPARAISON ENTRE LES ÉMISSIONS DES CAMIONS DIESEL EURO 6 ET AU GAZ NATUREL (GAZ MOBILITE, S.D.)...... | 50 |
| FIGURE 18 PROCESSUS DE FABRICATION DE L'HYDROGÈNE GRIS, BLEU ET VERT. (RICHEL, 2021) | 55 |
| FIGURE 19 : ILLUSTRATION DES DIFFÉRENTS MODÈLES D'ÉCOCOMBIS (WALLONIE, 2018) .. | 59 |
| FIGURE 20 : ILLUSTRATION DU DÉFLECTEUR (ANDHEO, 2015) | 61 |
| FIGURE 21 : POOLING SIMPLIFICATION (THE POWER OF POOLING: A SHARED SOLUTION FOR A SUSTAINABLE SUPPLY CHAIN, 2020)..... | 62 |
| FIGURE 22 : TAILLE DES ENTREPRISES RÉALISANT L'ENQUÊTE | 70 |
| FIGURE 23 : DÉLAI DE RENOUVELLEMENT DE LA FLOTTE DE CAMION | 71 |
| FIGURE 24 : SENSIBILITÉ ÉCOLOGIQUE DES ENTREPRISES | 71 |
| FIGURE 25 : LES CINQ PRINCIPALES IMPLICATIONS DE L'ENTREPRISE AU NIVEAU DE LA DIMINUTION DES GAZ À EFFET DE SERRE..... | 73 |
| FIGURE 26 : INVESTISSEMENT DANS UNE DES SOLUTIONS ÉCOLOGIQUES POUR LE TRANSPORT ROUTIER | 75 |
| FIGURE 27 : RAISONS POUR LESQUELLES UNE ENTREPRISE NE POURRAIT PAS REMPLIR LES OBJECTIFS FIXÉS PAR L'EUROPE EN MATIÈRE D'ENVIRONNEMENT. | 77 |
| FIGURE 28 : LES NOUVELLES NORMES ÉCOLOGIQUES ENTRAINERONT-ELLES UNE FAILLITE POUR LES PME ? | 77 |

| | |
|--|-----|
| FIGURE 29 : LIGNE DU TEMPS DE L'ÉCOLOGISTIQUE VUE SELON MA PROPRE ANALYSE DU PHÉNOMÈNE..... | 90 |
| FIGURE 30 : RÉPARTITION DES SOLUTIONS ÉCOLOGISTIQUES SELON LA TAILLE DE L'ENTREPRISE | 100 |
| FIGURE 31 : NOMBRE DE STATIONS DE RECHARGE SELON L'OBJECTIF « FIT FOR 55 » DE LA COMMISSION EUROPÉENNE (COMMISSION EUROPÉENNE, 2021) | 104 |
| FIGURE 32 : RÉCAPITULATIF DU POURCENTAGE DE DÉDUCTION POUR L'INVESTISSEMENT (SPF FINANCES, 2021) | 105 |
| FIGURE 33 : PROJECTION DE L'ÉVOLUTION DES PRIX D'ACHAT (NEUF) DES CAMIONS ÉLECTRIQUES, À L'HYDROGÈNE ET DIESEL ENTRE 2018-2020 ET 2030 (TRANSPORT & ENVIRONMENT, 2021, (SHARPE & BASMA, 2022)) | 106 |

Table des tableaux

| | |
|---|----|
| TABLEAU 1 : ENTREPRISES INTERVIEWÉES CLASSÉES PAR TAILLE DANS LE CADRE DE CE MÉMOIRE..... | 5 |
| TABLEAU 2 : TABLEAU DU BILAN DES COÛTS DE L'ÉCOLOGISTIQUE POUR UNE ENTREPRISE | 93 |
| TABLEAU 3 : RÉCAPITULATIF DES SUBSIDES ET PRIMES D'AIDE À L'INVESTISSEMENT EN FONCTION DES SOLUTIONS ÉCOLOGISTIQUES PRÉSENTÉES | 95 |

Introduction générale

Selon le dernier rapport du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat), le réchauffement climatique va s'accélérer, provoquant l'élévation de la mer, la hausse des températures, l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements météorologiques extrêmes jusqu'à rendre certaines zones de notre terre inhabitables (Climat, s.d.). L'un des responsables de la catastrophe annoncée est le transport sous toutes ses formes. D'après les experts, le transport est responsable de près de 20 % du réchauffement global. En Europe, le transport routier est le transport générant le plus d'émissions de gaz à effet de serre devant le transport ferroviaire, aérien ou maritime (Agence européenne pour l'environnement, 2021).

Sous la pression des décideurs européens et fédéraux, les entreprises ont dû s'adapter à de nouvelles méthodes de production et de transport répondant aux directives européennes en matière de développement durable. La gestion de la chaîne logistique, qui est un élément clé au bon fonctionnement de l'entreprise, est touchée de plein fouet par cette nouvelle révolution verte appelée « écologistique ». La finalité de l'écologistique ou logistique verte est de réduire l'impact des activités logistiques sur l'environnement au travers d'une modification de la chaîne logistique en adoptant une démarche respectueuse de l'environnement.

L'un des axes d'intervention de l'écologistique est le transport routier. Un changement progressif de mentalité ajouté à une évolution rapide des technologies permettra peut-être de remettre le transport routier sur le droit chemin de l'écoresponsabilité. D'où ma question de recherche : « Comment la logistique verte, née du concept de développement durable en 1987, peut-elle amener le secteur du transport routier belge vers une transition écologique ? ». Il s'agit d'un enjeu conséquent pour notre avenir, sachant que le transport routier est nécessaire et irremplaçable dans certaines régions non desservies par d'autres types de transport, il est primordial de réfléchir à une diminution urgente et drastique de son impact écologique. Cette problématique suscite donc un sérieux intérêt à court terme, raison pour laquelle j'ai choisi de traiter ce sujet.

La finalité sera de dégager des scénarios écologistiques d'intervention en fonction du type d'entreprise et de voir quelles sont les perspectives du secteur.

Pour la réalisation de ce travail, j'ai utilisé une méthodologie structurée et adaptée à la démarche. Dans un premier temps, nous définissons ce qu'est la logistique, le concept de chaîne logistique et l'intégration du transport routier dans celle-ci. Ensuite, nous nous intéressons d'une part aux normes, directives et réglementations mises en place en Europe au niveau environnemental pour le transport et spécifiquement pour le transport routier. D'autre part, nous caractérisons le concept de logistique verte pour le secteur du transport routier.

Par après, nous analysons le marché du transport routier dans la mise en perspective de l'écologique grâce à une récolte de données quantitatives et qualitatives et nous présenterons les résultats obtenus. En outre, nous dressons une liste de scénarios et de recommandations adaptés à la taille de l'entreprise pour une transition plus verte. Le but est de pouvoir identifier les paramètres à prendre en compte dans une démarche écologique. Enfin, nous voyons les perspectives du transport routier en matière d'écologie. Dans le dernier chapitre, nous conclurons ce mémoire en amenant à une discussion des résultats obtenus et à un recul critique.

La collecte de données s'est faite sur les deux axes qualitatif et quantitatif. L'étude quantitative a été menée au travers d'un questionnaire à destination des entreprises du secteur du transport routier en Belgique. Cette première démarche a permis de récolter les avis de quinze entreprises majoritairement catégorisées en tant que PME. Pour l'étude qualitative, six acteurs du secteur ont été interrogés afin de refléter le plus possible la réalité du terrain. Cette seconde étude a été menée auprès de spécialistes du secteur pouvant me fournir plus de pistes à l'élaboration de ma réflexion.

Avant-propos méthodologique.

Pour la rédaction de ce mémoire, j'ai utilisé des sources scientifiques issues de Cairn.info ainsi que de *google scholar*, des sources Internet, des rapports et des mémoires de l'ICHEC et d'autres universités telles que l'Université Catholique de Louvain. Celles-ci m'ont permis de constituer la base théorique de ce travail.

Dans ma démarche d'analyse du terrain, j'ai dans un premier temps réalisé une étude quantitative sous forme de questionnaire. L'étude quantitative ou le sondage requiert de poser une série de questions à un échantillon de personnes dans le but d'analyser leur comportement, leurs besoins, leurs attentes, leur opinion ou encore leur attitude face à une problématique (QUIVY & CAMPENHOUDT, 1988).

Avant ma collecte de données, il fallait au préalable choisir le terrain. Mon choix s'est naturellement porté sur les sociétés actives dans le transport routier belge et international. J'ai choisi d'interroger en majorité des petites et moyennes entreprises de façon à faire un état des lieux des PME du secteur.

Pour réaliser mon questionnaire, je me suis aidé du manuel « Réaliser et rédiger son mémoire en gestion » (G.Paquet, V.Schrooten, & S.Simon, 2020) ainsi que de l'outil *Google Form* permettant la création de sondage et la récolte de données.

Dans un souci de rapidité et d'efficacité de réalisation du questionnaire, j'ai pris la décision de poser majoritairement des questions fermées de manière à ne pas décourager le sondé.

En ce qui concerne la taille de mon échantillon et au vu de la difficulté de récolter des données auprès d'entreprises spécifique au domaine du transport routier belge, je suis arrivé à un échantillon de 15 entreprises dont voici la liste :

- | | |
|---------------------------|-----------------------------------|
| 1. Golvimar SRL ; | 12. SCTR ; |
| 2. Vincent Logistics ; | 13 . Jo-Edo SRL ; |
| 3. Transport Pierre ; | 14.Transport Thierry Evrard SRL ; |
| 4. Sacotte Logistics SA ; | 15.Transports Frédéric's Heeren. |
| 5. Deux Plus SPRL ; | |
| 6. Hainaut Logistic ; | |
| 7. GTT Transport ; | |
| 8. Fromaj Logistic SRL ; | |
| 9. Full Logistic Thuin ; | |
| 10. Jivé Express ; | |
| 11. Euro Trafic ; | |

Dans un second temps, j'ai fait appel à de nombreux spécialistes du secteur, dont vous trouverez la liste ci-dessous, sous forme d'interviews constituant la base de mon étude qualitative. Au préalable, j'ai réalisé un guide d'entretien (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.** et 9) comportant un ensemble de questions ouvertes de manière à comprendre les comportements et opinions des personnes interrogées.

Pour cela, j'ai mené une série d'interviews semi-dirigées auprès de six différents acteurs du secteur du transport routier belge. Une interview semi-dirigée consiste à poser un ensemble de questions dans un ordre non établi de manière à donner la possibilité à l'interviewé de s'exprimer librement. Le but étant d'avoir une conversation naturelle tout en restant concentré sur les thèmes principaux à aborder durant l'interview (G.Paquet, V.Schrooten, & S.Simon, 2020).

Pour mon échantillon, j'ai eu la chance de pouvoir interviewer Madame Isabelle De Maegt, Responsable services informations à la FEBETRA. La FEBETRA est la porte-parole et la représentante du secteur des activités logistiques et du transport routier en Belgique.

En outre, j'ai pu interviewer cinq entreprises du secteur du transport routier belge. Parmi les entreprises interrogées, deux entreprises sont des PME de petite ou moyenne taille et les trois autres sont de grandes entreprises. Mon choix s'est principalement porté sur des grandes structures, car le milieu du transport routier nécessite des investissements conséquents et il me paraissait évident que les premiers acteurs d'une transition écologistique soient ce type de structure.

Tableau 1 : Entreprises interviewées classées par taille dans le cadre de ce mémoire

| PME (< 250 travailleurs) | Grandes entreprises (> 250 travailleurs) |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Monsieur David Dogot, gérant des transports Dogot. • Monsieur Thomas Sacotte, responsable du service commercial et de la planification chez Sacotte. | <ul style="list-style-type: none"> • Monsieur Pierre Van Mieghem, responsable communication de Van Mieghem. • Monsieur Julian Vincent, directeur de filiale de Vincent Logistics. • Monsieur Tom Verheyen, directeur de l'agence de Mouscron de Dachser et Monsieur Phillippe Corne, Dachser Expert Network Operator. |

Ce mémoire est le résultat de recherches à la fois théoriques et pratiques. Les échantillons constitués reflètent principalement le secteur routier belge et n'a pas pour ambition de représenter l'ensemble des entreprises du secteur au niveau global. Il s'agit également d'un secteur qui évolue très rapidement, c'est pourquoi il est important de garder un esprit critique vis-à-vis des informations énoncées dans ce travail. Pour finir, il fut complexe de collecter toutes les informations relatives aux primes et aux subsides régionaux étant donné que chaque région, et parfois commune, possède ses propres critères d'octroi.

Chapitre 1 : La logistique et le transport face aux enjeux économiques et environnementaux.

Dans ce chapitre, nous définirons la logistique ainsi que la chaîne logistique de manière générale. Nous évoquerons le rôle de la logistique dans l'économie et son évolution au niveau technologique. Nous nous concentrerons sur le transport routier en le définissant et en indiquant son évolution au cours du temps. De plus, nous mettrons en avant les principales problématiques actuelles du secteur que sont le prix de l'énergie, le COVID19, la pénurie de chauffeurs ainsi que les exigences de l'UE en matière d'environnement.

1 Définition et présentation générale

Selon le Larousse en ligne, la logistique se définit comme étant « Ensemble de méthodes et de moyens relatif à l'organisation d'un service, d'une entreprise, etc., et comprenant les manutentions, les transports, les conditionnements et parfois les approvisionnements. » (s.d.). De façon simplifiée, la logistique désigne toutes les opérations de prévision, de planification, de production et de distribution de biens.

La logistique est une notion qui tient ses origines des organismes militaires et qui s'est ensuite étendue aux organisations civiles. En effet, l'organisation d'actions militaires requiert d'être rapidement au bon endroit, au bon moment tout en minimisant les contraintes. C'est dans cette optique que le concept de logistique est né dont les premiers rôles attribués furent la gestion des stocks de marchandises, des armes et du transport. (Nabusset, 2020)

En près d'un demi-siècle, la logistique a fortement évolué. Au début de sa mise en place au sein des entreprises dans les années 70-80, elle occupait principalement un rôle en matière d'optimisation des stocks. Mais progressivement et grâce à l'émergence du marketing, elle s'est vue octroyée une place de choix au sein d'une entité en s'étendant auprès de différentes fonctions afin de participer à la circulation des flux. Depuis les années 90, elle est reconnue comme étant un levier concurrentiel qui permet la gestion aussi bien des flux physiques que des flux financiers et d'informations (voir Figure 2 : QU'EST-CE QU'UNE CHAÎNE LOGISTIQUE ?).

De nos jours, la forme de la chaîne logistique est considérablement influencée par la demande du marché. Elle peut être amenée à devoir s'adapter temporairement afin de suivre cette demande. Elle s'adapte aux clients en fournissant un service de différenciation dépendant du marché. Elle exerce une influence importante sur les activités des entreprises, car elle permet de lier un ensemble de services et de les rendre les plus efficaces possibles. Les tâches qu'elle exerce sont de plus en plus complexes au sein des organisations et du marché en constante évolution. Depuis les années 90, le marché en constante évolution a poussé les entreprises à devoir s'adapter à des contraintes de temps les obligeant à diminuer le niveau de vie des produits et à accélérer les flux physiques et informationnels. (Gozé-Bardin, 2009).

Il existe un certain nombre de facteurs susceptibles d'influencer la logistique du futur. Premièrement, un renforcement de la communication et de la collaboration entre les différents acteurs de la chaîne logistique dans le but d'améliorer l'efficacité et les performances. Deuxièmement, l'évolution rapide de l'e-commerce faisant place à un nouveau type de logistique différent de la logistique traditionnelle. Pour s'adapter, les entreprises doivent adapter leur logistique en fonction de la demande qui peut être irrégulière et complexe. Troisièmement, l'intérêt croissant pour l'environnement pousse les institutions à mettre en place de nouvelles mesures dans l'optique d'un changement de modèle logistique vers une logistique plus verte. De là est apparu le concept d'écologistique qui sera expliqué plus en détail dans le chapitre suivant. (Gozé-Bardin, 2009).

2 La logistique dans l'économie

Dans ce point, nous évoquerons le rôle joué par la logistique de manière globale dans l'économie belge, mais aussi mondiale.

La logistique joue un rôle essentiel dans l'économie mondiale. Selon une étude menée par la Banque nationale de Belgique, en 2015 le secteur logistique constitue déjà 2,9 % du PIB de la Belgique. En ajoutant des effets économiques indirects générés par des fournisseurs et des sous-traitants belges chiffrés à 1,7 % en plus des effets indirects générés par d'autres secteurs dont la valeur ajoutée est estimée à 3 % du PIB, le total de la valeur ajoutée des activités logistiques atteint presque 8 % du PIB belge.

En outre, les activités logistiques engendrent un nombre important d'emplois. En effet, toujours selon la Banque Nationale de Belgique, la logistique occupe 8 % des travailleurs en Belgique (Actiris, 2021).

L'ONSS ou Office National de Sécurité Sociale estimait en 2020 que le secteur de la logistique comptabilisait près de 29 297 postes de travail salarié uniquement à Bruxelles et dans sa périphérie. (Actiris, 2021)

Au niveau mondial, les dépenses en termes de logistiques étaient déjà estimées à près de 8,226 milliards de dollars américains en 2016 en y incluant le transport. En 2021, le marché atteignait 9 525,1 milliards de dollars. Pour les prévisions d'évolution du marché, en 2022 on prévoit une croissance du marché jusqu'à 10 115,6 milliards de dollars suivis de 13 326,3 milliards de dollars pour 2027 (Research and market, 2021).

La zone Asie-Pacifique est en première position du classement avec près de 40 % du volume mondial de dépenses logistiques. Parmi les pays de cette zone géographique, la Chine seule représente près de 20 % de ces dépenses et près de la moitié de la zone Asie-Pacifique.

En seconde position, on retrouve l'Amérique du Nord avec près de 22,5 % des dépenses mondiales, suivi de près en troisième position par l'Europe qui constitue environ 20 % du marché.

Il faut toutefois faire la distinction entre les dépenses et les performances logistiques. Une bonne indication des performances logistiques d'un pays ou d'une zone est le ratio coûts logistiques sur Produit intérieur brut (PIB), c'est-à-dire diviser le PIB par le coût logistique afin de comprendre ce que représente le coût de la logistique à l'échelle de son PIB.

FORMULE DU CALCUL DU RATIO COÛTS LOGISTIQUES-PIB EN POURCENTAGE

$$\text{Ratio Coûts logistiques-PIB (\%)} = \text{PIB}/\text{Coûts}$$

Figure 1 : FORMULE DU CALCUL DU RATIO COÛTS LOGISTIQUES-PIB EN POURCENTAGE

Pour citer quelques exemples, la zone Asie-Pacifique a un ratio de 12,7 % avec la Chine qui obtient un score important de 14,5 % comparativement à d'autres pays ou territoires de la même zone tels que le Japon, Singapour ou Hong Kong dont le ratio est seulement de 8,5 %. De l'autre côté du continent, l'Europe obtient un ratio moyen de 9,5 % et l'Amérique du Nord 8,6 % se classant en dessous de la moyenne mondiale de 10,9 %. (Demangeon, 2017)

Au niveau des perspectives, il est estimé que la demande logistique en Europe a augmenté de 8,9 % en 2021 et devrait croître de 4 % sur la période 2022-2024. La production industrielle européenne avait été mise à mal par le COVID19 provoquant une diminution de la demande extérieure adressée à l'Europe due à une réduction de l'offre de ses partenaires commerciaux.

Il est prévu que pour combler la demande extérieure, le marché européen fasse appel à des fournisseurs domestiques et à des biens produits en Europe pour amortir le choc négatif. (Européenne, 2021)

3 Concept du Supply Chain Management

Après avoir donné une présentation générale de la logistique et de son rôle dans l'économie, nous allons nous intéresser de plus près à un autre concept clé qui est la gestion de la chaîne logistique ou *supply chain management*. On peut définir ce terme par un objectif visant l'amélioration continue de la gestion des flux. On parle dans ce cas d'optimisation de la chaîne logistique qui est un élément capital en termes d'avantage concurrentiel comme nous le verrons au niveau des enjeux.

La Figure 2 ci-dessous décrit de manière simplifiée le fonctionnement d'une chaîne logistique. Un schéma abrégé nous permet d'aborder quelques notions importantes qui seront expliquées de manière plus approfondie ci-dessous.

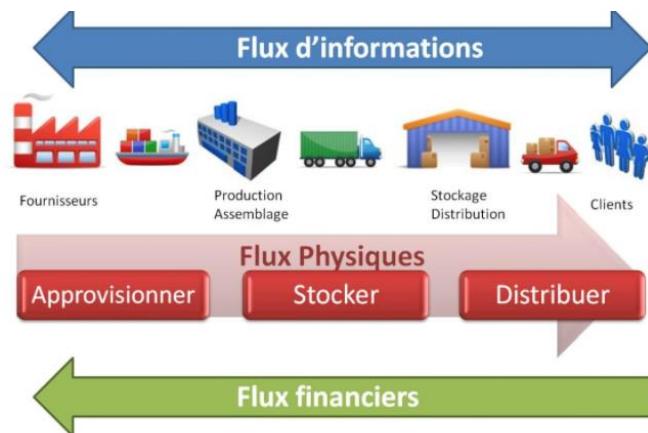


Figure 2 : QU'EST-CE QU'UNE CHAÎNE LOGISTIQUE ? (ABAS, s.d.)

Tout d'abord, comme expliqué dans le précédent paragraphe, il existe trois différents flux que sont les flux d'informations, les flux physiques et les flux financiers. Les flux d'informations sont l'ensemble des opérations échangées entre les différents acteurs économiques afin de permettre le bon déroulement de la chaîne logistique. Les flux physiques sont définis par l'approvisionnement, le stockage et la distribution de biens. Et enfin, les flux financiers sont l'ensemble des échanges financiers entre chaque acteur.

Ensuite, la gestion de la chaîne logistique fait appel à différents types de logistiques qui se distinguent en fonction du stade auquel se trouve un produit.

Dans un premier temps, on distingue la logistique interne de la logistique externe. La logistique interne désigne l'ensemble des opérations au sein de l'entrepôt telles que le stockage et l'approvisionnement. La logistique externe quant à elle désigne toutes les opérations extérieures à l'entrepôt donc le transport, la livraison, la commande, etc.

En plus de cette distinction, il faut également différencier quatre types de logistiques.

Premièrement, la logistique des achats qui désigne les opérations d'approvisionnements de marchandises. En outre, elle doit s'assurer de la fiabilité de ses fournisseurs afin de garantir une alimentation continue du stock.

Il existe certaines méthodes permettant la gestion de l'approvisionnement on pourrait citer notamment le *Just — in-time*, permettant de se prémunir de trop grande quantité de stock et surtout de coûts de stockage.

Cette méthode aussi appelée « flux tendu » provient du toyotisme et consiste à réduire le temps de passage des marchandises en stock.

Une autre méthode consiste en l'application d'un approvisionnement synchrone afin de s'assurer d'un stock continu. Le concept de synchronisation consiste en la coordination des flux dans un but de performance globale. Dans le cas, il s'agit de coordonner les différents acteurs de la chaîne afin de s'assurer du réapprovisionnement des marchandises en anticipant les besoins en production. La requête est souvent transmise au fournisseur seulement quelques heures à l'avance.

Deuxièmement, la logistique de production ou logistique industrielle se caractérise par la gestion des flux de matières et de ressources destinés à la production de l'entreprise. À cela, on distingue deux systèmes de production que sont le système *pull* et le système *push*. Le système *push* consiste à produire à l'avance. À contrario, le système *pull* adapte la production en fonction de la demande. L'adoption d'une stratégie *push* ou *pull* va surtout dépendre de certains éléments tels que la capacité de stockage qui devra être plus importante pour une stratégie *push* ou encore de la gestion des commandes qui doit être rapide et efficace pour une stratégie *pull*.

La logistique de production fait également le lien avec les stratégies de flux tirés (*pull*) ou *Just-in-time*. La production synchrone fait appel aux mêmes mécanismes que l'approvisionnement synchrone. Cela consiste à synchroniser sa stratégie de production sur la demande dans le but de maintenir un stock faible et de bénéficier d'économie de coût de stockage.

Troisièmement, la logistique de distribution ou logistique de transport dont le but est d'assurer l'acheminement des marchandises depuis le fournisseur jusqu'au consommateur final tout en garantissant les meilleures conditions économiques et les meilleurs délais de livraison. Pour ce faire, il faut optimiser le réseau de distribution comprenant les modalités de transports et le nombre d'intervenants. La logistique de transport sera évoquée de manière plus détaillée dans le point qui lui sera consacré.

Dernièrement, la logistique inverse qui désigne l'ensemble des moyens déployés dans le traitement des retours marchandises. Il existe une distinction entre deux types de logistiques inverses. La logistique inverse verte dont la caractéristique des produits retournée, est de ne pas pouvoir être restocké. Les articles vont alors être réparés, recycler ou détruits. Et la logistique inverse de retour dont les produits vont pouvoir être restockés puis commercialisés à nouveau.

4 Évolution technologique de la *supply chain*

Comme nous avons pu le voir au cours de ce chapitre, il existe différents types de logistique dépendant du rôle à jouer et du stade d'évolution d'un produit sur la chaîne. La logistique est considérée comme une fonction transversale, car elle exerce une influence sur l'ensemble des services. Elle fut considérée longtemps comme une fonction secondaire au sein des entités, mais aujourd'hui elle se présente comme un outil de compétitivité.

4.1 Digitalisation de la chaîne logistique

Nous vivons actuellement une nouvelle révolution, une révolution 4.0 qui fait place à une nouvelle génération de *supply chain*. Cette nouvelle chaîne logistique agit comme un réseau interconnecté grâce à des progrès en matière d'outils de communication et de coordination, mais surtout grâce à la digitalisation de la chaîne logistique.

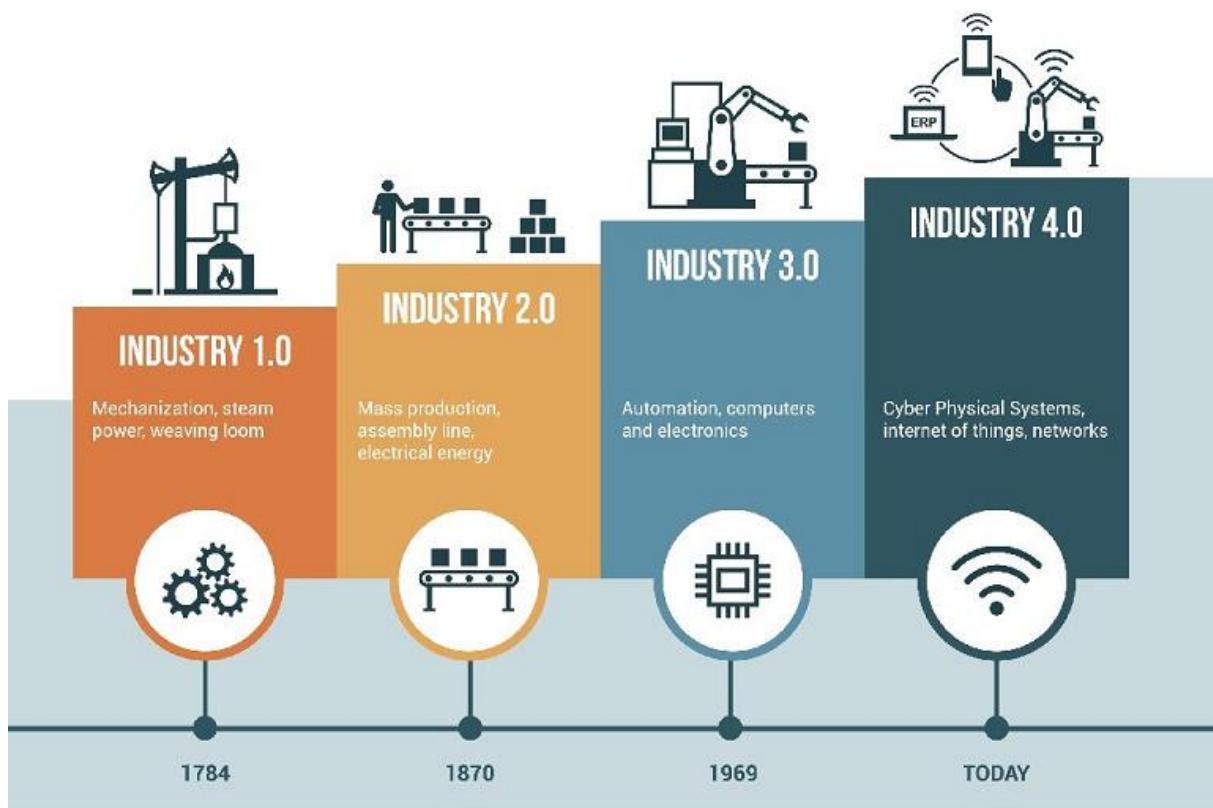


Figure 3 : Industry 4.0 Compliant Weighing Solutions (Industry 4.0 Compliant Weighing Solutions)

Au niveau du transport routier, la digitalisation de la chaîne logistique a amené à la création de programmes permettant l'organisation de l'expédition des marchandises. Ce type de logiciel est appelé *Transport Management System* ou TMS. Un exemple de logiciel TMS est le logiciel ToR. En effet, ToR est le premier logiciel doté d'une intelligence artificielle permettant un pilotage global de toutes les activités liées à la *supply chain* telles que la gestion des stocks, le transport ou l'acheminement des marchandises. (Theodora, 2021)

Dans un but d'amélioration continue de la chaîne logistique, les TMS exploitent ce que l'on appelle les *big data*. Les *big data* se définissent par « l'analyse de très grands volumes de données informatiques, issus d'une grande variété de sources... » (Larousse - Big data). Les *big data* sont utiles dans l'optimisation et donc l'amélioration de certains processus grâce aux « mégadonnées » recueillies par les différents acteurs de la chaîne logistique. Cela a permis notamment d'augmenter la précision au niveau de la traçabilité des marchandises ce qui a pour effet d'améliorer le contrôle régulier des marchandises tout au long du processus ainsi qu'une meilleure gestion des stocks.

La digitalisation de la chaîne logistique présente quatre avantages principaux.

Premièrement, les nouvelles approches technologiques vont permettre de réduire le délai de livraison grâce à l'exploitation des données telles que la tendance du marché, la météo ou encore les prévisions de vente.

Deuxièmement, la planification de la *supply chain* devient plus flexible et est capable de réagir rapidement à l'évolution de la demande.

Troisièmement, le développement des IOT ou « internet des objets » dans la logistique a permis de fournir des informations plus précises en temps réel grâce aux indicateurs de performances. Les IOT sont des objets physiques connectés à internet (RedHat, 2019). Cela peut servir à fournir la position d'un camion en temps réel à l'entreprise grâce aux traceurs GPS par exemple.

Quatrièmement, la digitalisation a permis le développement des TMS qui sont des outils très performants en termes d'aide à la décision ou de planification. De plus, l'exploitation des *big datas* dans ces logiciels comprend de nombreux points positifs tels que la diminution des délais de livraison, l'augmentation de la rentabilité, une diminution des camions chargés à vide ou encore une meilleure allocation des chauffeurs au bon endroit au bon moment. (Theodora, 2021)

4.2 Les camions sans chauffeurs

Un autre élément représente une importante évolution technologique pour le secteur du transport routier. Il s'agit de l'arrivée sur le marché des camions sans chauffeurs.

À l'heure actuelle, plusieurs entreprises telles que Tesla, Atlantis ou encore Alphabet conçoivent ce qui pourrait être le camion de demain. Il s'agit de camions capables de se piloter tout seul sans intervention humaine. Ils sont équipés de radars, capteurs laser, caméras et antennes GPS leur permettant de se repérer dans l'espace tout en contrôlant divers éléments tels que la consommation et les limitations de vitesse. (AFP, 2022) Ces camions sont généralement équipés d'une cabine conductrice avec volant par mesure de sécurité bien que l'entreprise Atlantis est parvenue à démontrer qu'il était possible de livrer de la marchandise grâce à un camion qui n'est équipé ni d'une cabine conductrice ni d'un volant, ce fourgon serait principalement destiné aux trajets sur autoroute (Ecoeur, 2021). De l'autre côté, Tesla a conçu un modèle de camion autonome 100 % électrique, le Tesla Semi, la production a commencé en décembre 2021, mais on estime déjà le nombre de commandes à plusieurs milliers d'exemplaires par des entreprises tels que Fedex, Walmart ou DHL. (Fayolle, 2019)

Ces camions sans chauffeur sont une opportunité importante pour le secteur du transport routier dont le métier de chauffeur poids lourd est en proie à de graves pénuries. Il existe un système de classification par niveau d'autonomie appelé « classification SAE ». Celui-ci comporte 5 niveaux d'automatisation des véhicules. (CARA, 2019). Nous ne nous intéresserons qu'aux 2 derniers niveaux (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Pour le niveau 4, la conduite est automatisée conditionnée. Le véhicule est capable d'assurer l'ensemble du trajet sans intervention humaine. Il est toutefois nécessaire qu'un conducteur reste à disposition du véhicule en cas d'imprévus. Mais le chauffeur peut être affecté à d'autres tâches au sein de son véhicule. L'avantage du niveau 4 étant qu'il permet de rendre le métier de chauffeur plus attractif et plus sûr tout en permettant un gain de productivité pour l'entreprise. Dans le cas d'une automatisation de niveau 5, il n'y a aucune intervention humaine, le véhicule est autonome en toute circonstance. Bien que l'automatisation complète représente une économie importante en matière de sécurité sociale pour l'entreprise, elle pose encore des questions importantes en termes juridiques, assurantiels et au niveau du partage des routes (Rébillon, 2020). Il existe toutefois des lieux tels que le Texas dont la législation est avantageuse pour ces véhicules puisqu'ils sont reconnus au même statut que les véhicules classiques, faisant du Texas un paradis pour les tests grandeur nature des véhicules autonomes.

Enfin, l'opportunité de camions sans intervention humaine n'est pas seulement un gain en matière de coût, cela permet également un meilleur contrôle et une meilleure optimisation des performances du camion afin de minimiser l'impact de celui-ci sur l'environnement.

5 La logistique de distribution ou logistique de transport

SCHÉMA DE PRÉSENTATION SUR LA LOGISTIQUE DE TRANSPORT



Figure 4: Transport logistics writing in middle of scheme Premium Vector

Au niveau de ce mémoire, nous allons nous intéresser de manière plus détaillée à la logistique de distribution, car elle constitue le type de logistique du transport routier. Comme expliqué lors du point consacré au Concept du Supply Chain Management, la logistique de distribution, aussi appelée logistique de transport, est consacrée à l'acheminement rapide et efficace des flux de marchandises depuis le fabricant jusqu'au consommateur final.

La logistique de distribution occupe principalement trois activités. Tout d'abord, l'organisation du réseau de distribution à savoir le choix de l'itinéraire et des moyens de transport utilisés pour l'acheminement des marchandises. Ensuite, la gestion des flux de transport pour l'organisation du chargement et du déchargement des véhicules, le colisage ainsi que l'organisation du transport afin d'éviter notamment le transport à vide.

Et enfin, la gestion des stocks sur l'ensemble du réseau de distribution (Logistique Conseil, s.d.).

5.1 Distribution directe et indirecte

DIFFÉRENCE ENTRE UN CIRCUIT DE DISTRIBUTION DIRECTE ET INDIRECTE

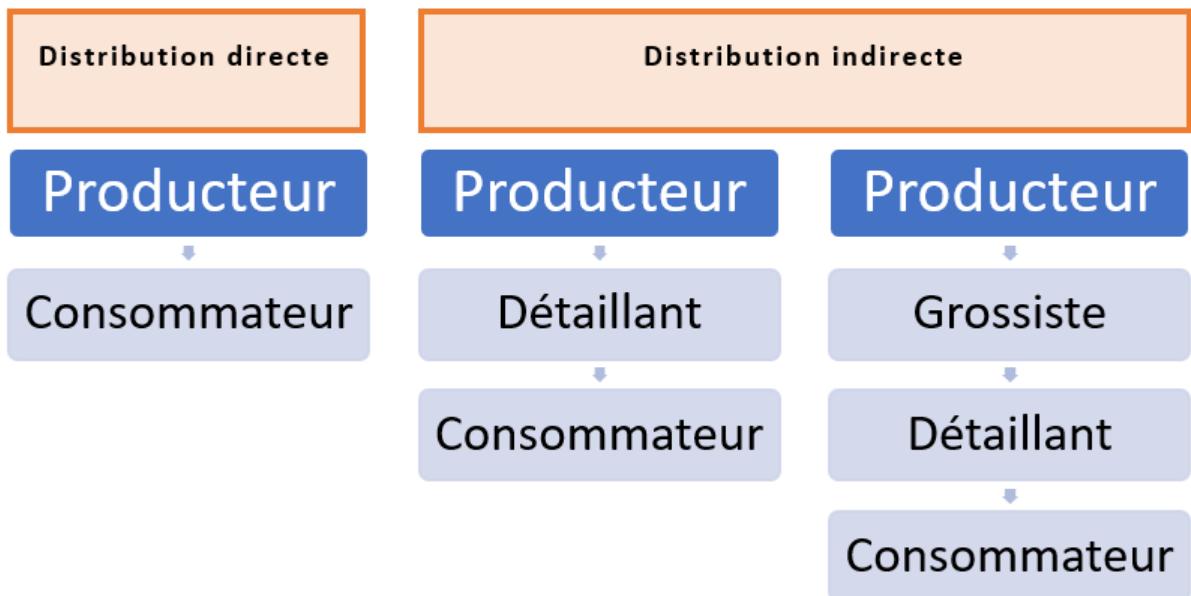


Figure 5 : DIFFÉRENCE ENTRE UN CIRCUIT DE DISTRIBUTION DIRECTE ET INDIRECTE

Il existe deux types de logistique de distribution. La première est la distribution directe où le fabricant se charge de distribuer la marchandise aux consommateurs finaux (Mecalux, s.d.).

L'avantage du circuit de distribution directe est le contrôle du flux de distribution. De plus, s'il y a un meilleur contrôle, il y aura une meilleure réactivité à la demande du marché ainsi qu'une meilleure connaissance du marché. La maîtrise de ces informations permet à une entreprise d'ajuster ses prix et sa marge en fonction de l'offre et la demande. L'inconvénient est le coût lié à la formation des collaborateurs ainsi qu'au matériel nécessaire à assurer la distribution.

Et la seconde est la distribution indirecte où le canal de distribution suit une chaîne logistique plus longue et plus segmentée. Entre le producteur et client final, on retrouve tout un panel d'acteurs économiques tels que les centrales d'achat, les grossistes, les revendeurs, les détaillants et distributeurs.

Le circuit de distribution indirect aura tendance à être privilégié par les entreprises souhaitant couvrir des distances géographiques plus importantes. Ils couvriront ainsi un volume de marchandises et un volume de clients potentiels plus importants. Un autre avantage est désigné en matière d'optimisation des flux logistiques. Si chaque acteur de la chaîne logistique est spécialisé dans un domaine de compétence, il en résulte une optimisation des flux logistiques importants.

De plus, en termes de coûts commerciaux, une structure manquant de compétences commerciales pourra, grâce à la distribution indirecte, toucher de nouvelles populations de clients. (Business international, s.d.)

Au niveau écologique, le circuit direct a l'avantage d'être bien plus écologique que le circuit indirect. En effet, comme nous l'avons vu précédemment, dans le cas d'une distribution directe, le consommateur est en lien direct avec le producteur. Ce type de distribution va bien sûr être privilégié également dans le cas de distance plus faible, il est plus complexe de mettre en place un circuit direct lorsque le consommateur et le producteur se trouvent à des distances géographiques très éloignées. Mais pour une même distance géographique entre le producteur et le consommateur, un circuit direct aura bien moins de conséquences environnementales que le circuit indirect, car il évite l'acheminement des marchandises vers les différents acteurs de la chaîne logistique à savoir les grossistes et les détaillants. Nous étudierons cela plus en profondeur dans le point consacré à la logistique verte et le circuit court. (Martin, 2017)

Dans les prochains points, nous verrons les enjeux, les contraintes ainsi que le rôle de la logistique de distribution.

5.2 Rôles, enjeux et contraintes de la logistique de transport

5.2.1 Rôles

La logistique de transport a de multiples rôles, mais ces rôles sont bien évidemment dépendants de la nature de l'entreprise. Premièrement, la gestion des achats. C'est-à-dire la planification des achats en fonction des prévisions de ventes afin de prévoir les stocks nécessaires et de réduire les coûts d'approvisionnement. Deuxièmement, la gestion des entrepôts. Cela prend en compte tout ce qui va être préparation, colisage et expédition des marchandises.

Troisièmement, le choix du mode de transport et des canaux de distribution afin de garantir une utilisation optimale des véhicules. Et dernièrement, le suivi et la traçabilité des opérations logistiques tout au long du processus. (Mecalux, 2018)

5.2.2 Enjeux

La logistique de distribution doit faire face à de nombreux défis pouvant joncher son parcours.

Tout d'abord, il y a la multiplicité des intervenants dans le cas du circuit de distribution indirecte. La planification de l'acheminement des marchandises peut s'avérer complexe, car il est nécessaire d'avoir une bonne maîtrise du flux d'information entre les différents acteurs afin d'éviter d'éventuels retards de livraison dus à un manque d'information ou un document manquant requis pour une livraison par exemple.

Ensuite, la multimodalité des transports et la maîtrise des risques pour l'acheminement des marchandises. Dans un monde où le producteur, le grossiste et le détaillant peuvent se trouver sur des continents différents, il est important de faire le bon choix de transport et de la manutention dépendant de la nature et du volume de marchandises. Il faut également limiter au maximum une rupture de charge correspondant à la perte de temps durant laquelle la marchandise passe d'un véhicule à un autre, car durant ce temps, les véhicules sont immobiles (Glossaire internationale, s.d.). Pour donner un exemple parlant, des articles frais ou surgelés doivent non seulement respecter la chaîne du froid, et donc les ruptures de charges successives, mais également être livrés rapidement afin de garantir la fraîcheur du produit au consommateur final. Dans ce cas, pour un transport extracontinental, on privilégiera le transport par avion, car bien plus rapide que le transport par bateau, mais aussi bien plus cher, jusqu'à 40 %. L'avion sera également préféré pour le transport de marchandises fragile nécessitant un soin particulier pour la manutention (Lantenne, s.d.).

Enfin, il y a la maîtrise des coûts logistiques et le respect du cahier des charges pour éviter des pertes au niveau de la rentabilité d'une opération de transport, il faut optimiser au maximum les coûts. Ces coûts peuvent être liés au choix des prestataires ou la bonne organisation de la tournée. Il faut trouver la meilleure combinaison de transport tout en garantissant un maximum le remplissage des véhicules. La difficulté supplémentaire va être de respecter le cahier des charges fixé par le client ou la société, car la chaîne logistique peut-être confrontée à des aléas liés à des circonstances imprévues.

Par exemple, un transporteur routier peut-être victime de retards successifs de livraison dus à la mauvaise organisation d'un client sur son trajet de livraison. L'impact de ce retard aura un effet en cascade comme expliqué lors d'un point précédent. (Logistique Conseil, s.d.)

5.2.3 Contraintes

Au niveau des contraintes, on peut en citer trois principales. Premièrement, la nature de la marchandise. Comme vu au niveau des enjeux, il convient de respecter les bonnes conditions de transport en fonction du type de marchandises. Deuxièmement, les contraintes réglementaires liées à l'obligation de prévoir tel ou tel document en fonction du type de transport et de la nature des marchandises. On peut citer dans cet ordre-là tout ce qui est certificat d'origine, licences, mais aussi le bordereau de chargement dans le cas d'un transport camion. Dernièrement, le manque d'infrastructures dans certains points de chargement ou déchargement peut rendre la livraison compliquée (Logistique Conseil, s.d.).

Dans le cas des camions, la plupart d'entre eux sont équipés de ce que l'on appelle un hayon hydraulique à l'arrière de celui-ci. Ce hayon va permettre au camion de se mettre à hauteur du quai et de fixer le camion au passe-hayon du quai. Les camions qui ne sont pas équipés de ce hayon auront plus de difficultés voir seront dans l'impossibilité de charger ou de décharger les marchandises (Autotruck42, 2020).

6 Transports routiers

Le transport routier est le transport terrestre le plus utilisé pour les échanges commerciaux (Eurostat, 2021). En termes de transport multimodal intérieur, il est le transport le plus plébiscité en Europe (TLF, 2022). Il comporte de nombreux avantages comme être le transport le plus démocratique en termes de prix, mais aussi le plus flexible et facile d'accès pour les entreprises (Eurostat, 2021).

6.1 Économie des transports et Coronavirus

La COVID19 a affecté la chaîne d'approvisionnement à l'échelle mondiale à une vitesse jamais vue. Le *supply chain* a dû faire face à de nombreux défis afin de rester compétitif.

La pandémie a provoqué des changements dans le comportement d'achat des consommateurs et donc une perturbation au niveau de la demande. L'incertitude du marché a poussé le consommateur à augmenter sa demande vers les produits de première nécessité tout en diminuant sa demande vers d'autres produits. Une diminution de la demande de certains produits a provoqué de graves pénuries de matière première à destination des entreprises manufacturières. Certains secteurs tels que le secteur pharmaceutique, automobile ou encore électronique font face à une pénurie de composants nécessaires qu'ils importaient de pays comme la Chine. (Alok Raj, 2022).

De telles incertitudes constituent un défi majeur pour la gestion de la chaîne logistique, les entreprises ont dû s'adapter à la situation dans l'urgence tout en faisant preuve de réactivité et d'agilité.

6.1.1 Quelques chiffres

Le secteur du transport routier a été touché durement par l'épidémie du coronavirus, bien que moins impacté que d'autres secteurs. Selon les estimations du Fonds Monétaire International, le secteur a souffert d'une baisse de croissance en 2020 avec une perte estimée à 3,2 % de son PIB sur l'économie mondiale en 2020. La reprise du secteur devrait entraîner une croissance de 5,9 % en 2021 suivie d'une estimation de 3 % pour 2022 et 3,4 % pour 2023 (Thébault, 2021). L'Organisation Mondiale du Commerce prévoyait une croissance de 4,7 % pour 2022, mais à la suite du conflit ukrainien, les prévisions ont été revues à la baisse (OMC, 2022).

Selon Actiris, le secteur du transport et de la logistique en Belgique a été relativement peu impacté par la crise du coronavirus au niveau de l'emploi, car il est jugé comme essentiel en comparaison à d'autres secteurs tels que l'Horeca ou certains secteurs du commerce au détail. Les pertes d'emploi du secteur concernent principalement les travailleurs engagés dans des contrats atypiques tels que l'intérim, les contrats à durée déterminée ou les contrats à temps partiel. Lors de crises économiques, ces emplois moins pérennes sont toujours les plus vulnérables. (Actiris, 2021).

La crise du covid19 a également provoqué une baisse généralisée du volume de marchandise transportée au cours de l'année 2020 à la suite des nombreuses fermetures d'entreprises. En effet, selon les chiffres du StatBel, l'office belge de statistique, le volume en tonnes de marchandises transportées par des véhicules belges a baissé de 3,4 % entre 2019 et 2020. Le transport intérieur a diminué de 3,6 % et le transport international de 2,6 %. Le résultat est cependant différent lorsque l'on prend en compte le ratio tonne-km qui est une unité de mesure combinant le poids et la distance, il est calculé par la multiplication du nombre de km par le poids des marchandises. On constate alors que le transport national en ratio tonne-km a augmenté de 2,23 % tandis que le transport international pour ce même ratio a diminué de 3,24 %. Ce qui signifie qu'en 2020, il y a eu plus de transports nationaux à des taux de remplissage plus importants qu'en 2019. Au total, on constate une baisse de 0,9 % du ratio tonne-km entre 2019 et 2020. (STATBEL, 2021).

Certains segments de marché considérés comme essentiels ont cependant connu une augmentation des volumes de marchandises transportées. Dans cette catégorie, on retrouve les entreprises œuvrant pour la grande distribution, le secteur pharmaceutique ou encore les hôpitaux. Cette distinction entre les différents segments du marché provoque des tensions sociales importantes entre les différents secteurs qui ne bénéficient pas des mêmes avantages sociaux, mais également entre les syndicats et les fédérations patronales, multipliant les préavis de grève. (Actiris, 2021).

Malgré des perspectives plutôt positives pour les années suivantes, le commerce international a souffert de l'épidémie présente et le retour à une situation pré-épidémie semble difficile à concevoir.

6.1.2 Des retards de livraison

La pandémie a engendré d'importants retards de livraisons, et ce quel que soit le secteur d'activité. Les éléments explicatifs de ces retards peuvent être expliqués par des facteurs directs et indirects.

Au niveau des facteurs directs, on retrouve la pénurie de certains produits en premier lieu. Le secteur du transport routier en a été victime au niveau de sa production de camions neufs.

En effet, la difficulté d'approvisionnement dans certaines composantes ajoutées à l'augmentation de la demande, a provoqué la saturation du marché de production des constructeurs et l'allongement des délais d'attente pour le renouvellement du parc automobile des poids lourds qui doivent être changés environ tous les trois à cinq ans pour les sociétés de transport professionnel (Béguerie, Bilan 2021 du transport routier en Europe, 2021).

Au niveau des facteurs indirects, le secteur du transport routier faisant partie intégrante de la chaîne logistique, un retard sur un des maillons de la chaîne provoquera indirectement des retards sur tous les autres maillons suivant cette chaîne. Les retards accumulés par chaque acteur de la chaîne entraînent irrémédiablement des conséquences sur la planification des transports routiers. On peut citer deux éléments indirects ayant engendré des retards.

Un premier élément explicatif est le fait que la COVID19 a engendré des restrictions en termes de transport et circulation des marchandises. En effet, le transport maritime tout particulièrement a été touché par des mesures de mise en quarantaine dans les espaces soumis à des restrictions dues au confinement, augmentant le délai de livraison (Alok Raj, 2022).

Un second élément de retard est la pénurie de main-d'œuvre dans la logistique. En raison de problèmes de sécurité sanitaire et de restrictions de confinement, les chaînes d'approvisionnement ont été durement touchées par les retards de fabrication. (Biswas, 2020).

6.2 Problématiques actuelles du secteur du transport routier

Le transport routier se confronte à un certain nombre de difficultés que sont l'augmentation du prix de l'énergie, la pénurie de chauffeurs routiers ou encore les difficultés de production et de respect des délais de livraison prévus.

1) Guerre en Ukraine et Prix des énergies fossiles

À l'heure où ce mémoire est rédigé, le prix des carburants a connu une augmentation sans précédent dans le monde à la suite du conflit armé opposant la Russie à l'Ukraine. Le prix actuel du baril a dépassé la barre fatidique des 100 \$, le baril est à 114,79 dollars au 17 mai 2022, alors que le prix n'était encore qu'à 70 \$ fin décembre 2021 (PRIXDUBARIL, 2022).

La flambée du prix du pétrole est causée par une diminution de l'offre des pays producteurs de pétrole telle que la Russie, troisième plus grand producteur mondial selon l'INSEE (Saint-Antonin, 2022).

La hausse du prix du carburant a un effet direct sur les coûts supportés par les sociétés de transports routiers. La baisse des accises mise en place par la Belgique n'a pas de répercussions importantes sur le secteur puisque celles-ci étaient d'ores et déjà en partie récupérées. Pour mille litres, le montant des accises s'élève à environ 600 euros, les sociétés de transports professionnels récupèrent environ 226 euros sur cette somme (Maegt, 2022).

Naturellement, l'augmentation du prix du baril n'impacte pas seulement le prix du carburant, mais également toutes les autres composantes du pétrole telles que des produits comme le lubrifiant ou encore le bitume.

Le lubrifiant ou encore l'huile moteurs a pour rôle de lubrifier les différentes pièces du moteur afin d'éviter des frictions des pièces mécaniques entraînant une surchauffe du moteur et potentiellement la panne définitive de celui-ci. Une augmentation du prix du lubrifiant provoque une augmentation du coût d'entretien des moteurs pour une société de transport.

Le bitume avec un mélange de granulats fin dans le revêtement des routes en asphalte (INRS, s.d.). La hausse de son prix pourrait entraîner une augmentation du coût de fabrication des routes qui se répercute sur les utilisateurs via une augmentation du prix des péages dans certains pays comme la France ou en Belgique pour les véhicules poids lourds de plus de 3,5 tonnes qui y sont soumises. (Satellic, s.d.)

En outre, les sanctions économiques à l'encontre de la Russie ont engendré des restrictions en termes d'échanges commerciaux. L'UE a par ailleurs prononcé une interdiction pour les transporteurs routiers russes de circuler sur le territoire européen entraînant des problématiques pour les entreprises européennes souhaitant exporter en Russie (Bernard Padoan, 2022).

2) Pénurie de chauffeurs routiers

En plus de la hausse du prix des énergies fossiles, le secteur du transport routier doit faire face à une pénurie de chauffeurs provoquant une augmentation du coût du personnel allant de 4,5 % à 7,2 % ainsi qu'une augmentation du coût de transport routier de presque 4 % selon le Comité national routier de France (CNR). (Béguerie, Bilan 2021 du transport routier en Europe, 2021)

De plus, le métier est malheureusement victime d'une pyramide des âges élevée, ce qui signifie qu'il y a plus de chauffeurs qui prennent leur retraite que de jeunes chauffeurs entrant en fonction. En Belgique, on estimait en 2021 que quatre chauffeurs sur dix prendraient leur retraite dans les dix ans. De nos jours, il manque 5000 chauffeurs poids lourds et 38 % des entreprises du secteur du transport routier sont à la recherche de candidats, estime la Fédération royale belge des transporteurs et des prestataires de services logistiques ou FEBETRA (Kaïma Boudiaf, 2021).

Les raisons de cette pénurie sont connues, mais restent difficiles à changer. En premier lieu, nous retrouvons la pénibilité perçue du métier due aux horaires parfois de nuit ou au stress du respect des délais. L'éloignement du domicile peut également être perçu comme un élément négatif pour la conciliation vie privée et vie professionnelle. En second lieu, le niveau de rémunération est jugé peu attractif avec un salaire moyen pour un chauffeur poids lourd estimé à 2000 euros net en Europe.

En outre, le métier de chauffeur poids lourd est perçu comme un métier essentiellement masculin. Il peut être difficile pour une femme de se faire une place dans un monde d'homme et principalement à cause des discriminations dont sont victimes les femmes conductrices de camion. On estime en Belgique que seulement 5 % de femmes suivent la formation pour devenir chauffeuses poids lourd (Mergen, 2020).

Pourtant, une des solutions avancées pour lutter contre la pénurie de chauffeur routier est la féminisation du métier. Aux États-Unis, on estime que la part de femmes conductrices de camion est passée de 3 % à 11 % entre 2009 et 2020. À contrario en Europe, cette même part est estimée à 2 %. Cette avancée spectaculaire sur le territoire américain est expliquée par deux éléments. D'une part, la promotion d'un regard positif du métier de chauffeurs poids lourds quel que soit le genre et d'autre part la réduction des obstacles, dans ce métier. Grâce à ces efforts, certaines entreprises ont pu atteindre plus d'un quart de conductrices parmi leurs chauffeurs.

Parmi les obstacles à l'accès du métier pour les femmes, on peut citer la sécurité des femmes chauffeuses dans leur camion, l'ergonomie du camion mieux adapté aux tailles des hommes ainsi que l'égalité homme femme en termes salariaux, mais aussi au niveau de l'image renvoyée par la femme dans le métier (Béguerie, Pénurie de conducteurs : les femmes à la rescousse, 2020).

Il est estimé également que la revalorisation positive de l'image de chauffeur poids lourd pourrait se faire à travers la promotion des nouvelles technologies d'automatisation comme expliquée dans le point consacré à l'évolution technologique de la *supply chain*

3) Manque d'attractivité des chauffeurs belges à l'international

Un autre phénomène qui pèse sur le secteur du transport routier est le manque d'attractivité de l'étranger pour les chauffeurs poids lourds belges.

De manière générale, les transporteurs belges sont de moins en moins attractifs à l'international.

Ce manque d'attrait pour le plat pays au sein de l'Union européenne et du monde peut être expliqué par deux phénomènes : la libéralisation internationale des transports routiers et l'adhésion des pays de l'Est à l'Union européenne.

ÉVOLUTION DU TRANSPORT NATIONAL ET INTERNATIONAL PAR DES VÉHICULES BELGES POUR COMPTE DE TIERS EN RATIO TONNES-KM DE 1990 À 2020

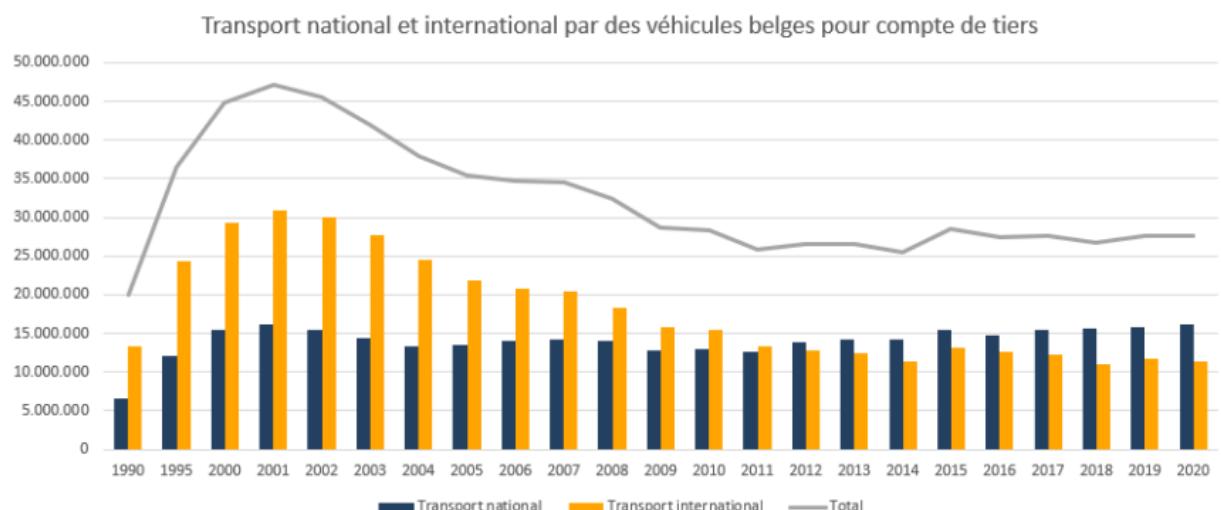


Figure 6 : Transport national et international par des véhicules belges pour le compte de tiers (FEBETRA, 2022)

Depuis le 1^{er} janvier 1993, le transport routier s'est libéralisé : les frontières intra-européennes sont désormais ouvertes et les camions ne sont plus contrôlés à l'entrée des pays de l'Union (Parrillo, 2021).

Au départ, cette libéralisation internationale a profité au secteur du transport routier belge. En effet, comme on le voit sur la Figure 6 : Transport national et international par des véhicules belges pour le compte de tiers le transport international est passé de 13 millions de tonnes par km transportés en 1990 à plus de 30 millions en 2001.

C'est lors de l'ouverture aux pays de l'Est que le secteur du transport routier a été le plus touché par des problématiques de concurrence déloyale et de dumping social. D'après le Robert en ligne, le dumping social est une « *pratique visant à abaisser les coûts de production en abaissant le coût de la main-d'œuvre* (Le Robert, s.d.) ».

En effet, les écarts salariaux entre les États membres de l'UE sont importants. En outre, les coûts salariaux belges sont parmi les plus élevés d'Europe et ne peuvent rivaliser face à la concurrence de l'est (Parrillo, 2021).

En 2021, selon Eurostat, la Belgique occupe la troisième place du podium au niveau des coûts salariaux les plus élevés derrière le Danemark et le Luxembourg (Belga, 2021). Les chauffeurs routiers belges sont donc parmi les plus chers d'Europe, mais en plus de cela, ce n'est pas pour autant qu'ils bénéficient des meilleures conditions de rémunération (Dath-Delcambe, 2022). En effet, la Belgique occupe la troisième place dans le classement des travailleurs les plus taxés d'Europe derrière l'Autriche et la France, avec un taux réel d'imposition estimé à 53,95 % alors que la moyenne européenne est de 44,5 % (Le Soir, 2021).

De nos jours, il n'y a qu'un peu plus de 11 millions de tonnes par km de marchandises transportées, ce qui représente une baisse d'environ 65 % en 20 ans. (FEBETRA, 2022).

4) Respect de l'environnement

Les exigences de l'UE européennes en matière de neutralité carbone faisant suite au Green deal sont d'actualité et ce malgré que le Covid19 ait fortement affecté le secteur du transport en UE. Une des conséquences pour le secteur du transport routier est la fragilisation de celui-ci. En effet, l'adoption de telles mesures dans des délais si restreints pourrait porter préjudice au secteur et principalement dû à la volonté de l'UE d'imposer des directives en termes de taxations énergétiques.

Ces éléments seront évoqués dans le prochain chapitre consacré aux réglementations en matière d'environnement et de transport, aux aides au secteur et au concept d'écologistique.

7 Conclusion intermédiaire du 1er chapitre

- La logistique trouve sa source dans les organismes militaires
- La forme de la chaîne logistique a considérablement été influencée par la demande du marché pour être amenée à devenir plus flexible.
- La logistique joue un rôle important dans l'économie mondiale et est en croissance constante malgré les récents évènements.
- La digitalisation de la chaîne logistique consiste en l'implication des *Big data* et des IOT permettant un suivi en temps réel du processus, une meilleure gestion des stocks ainsi que l'arrivée d'outils d'aide à la décision ou planification.
- La logistique de transport concerne la gestion des flux de transport pour l'acheminement des marchandises.
- Le transport routier est le transport le plus démocratique en termes de prix, le plus flexible et facile d'accès pour les entreprises.
- Le coronavirus a durement affecté le transport, l'économie mondiale et la croissance pour 2021 et 2022, revue à la baisse par l'OMC
- Le conflit ukrainien a fortement influencé la hausse des prix du carburant dont le coût est répercuté sur les sociétés de transports.
- La pénurie de chauffeurs est une problématique importante du secteur qui pourra peut-être être résolu par l'amélioration de l'image du métier, une féminisation des chauffeurs ou encore l'automatisation des futurs camions.
- Les réglementations environnementales exercent une pression sur les entreprises de transport pour amorcer une transition écologique le plus rapidement possible

Dans le prochain chapitre, nous verrons en détail toutes les réglementations européennes et fédérales relatives au transport routier en matière d'écologie. Nous aborderons les subsides aux énergies fossiles et les aides à l'investissement dans des projets pour le développement durable. Pour finir, nous nous intéresserons à l'écologistique et à ses applications dans le secteur.

Chapitre 2 : Vers une transition écologistique.

Selon l'agence européenne pour l'environnement, le transport routier est la plus grande source d'émission de CO₂ avec près d'un quart des émissions totales de l'UE. À la seconde place du classement, nous retrouvons la production industrielle d'électricité, de chaleur et d'autres combustibles dérivés (Olivier & Chamoulaud, 2021). Les autres transports multimodaux tels que le transport maritime et aérien participent aussi au problème environnemental à hauteur d'environ 8 % d'émissions de gaz à effet de serre.

Ces données démontrent un réel enjeu écologique dans le secteur du transport. Le dernier rapport d'évaluation du GIEC, sorti en mars 2022, fait état d'un réchauffement climatique de +1,5 °C d'ici 2030, au lieu de 2040, accompagné de l'augmentation de catastrophes écologiques. Au-delà de 2040, les impacts observés seront plusieurs fois supérieurs à ceux observés à l'heure actuelle. Et l'efficacité des mesures visant à réduire les risques climatiques diminue. Les décisions et actions actuelles déterminent à moyen et à long terme le développement résilient aux changements climatiques. La bonne nouvelle étant que des actions pour limiter le réchauffement climatique de 1,5 °C permettraient de restreindre les pertes et dommages en comparaison avec le pire scénario (GIEC, 2022).

Conscient de cette problématique, la politique s'organise pour la lutte pour le climat au travers des Conférences des Parties aux Nations-Unis (COP), le Green Deal européen et son objectif de « *Fit for 55* ». Cette lutte engendre des conflits entre ONG, pays membres et autorités.

Le transport routier se trouve à la frontière d'une transition écologistique face aux régulations en termes de mobilités et aux aides en faveur des énergies fossiles et d'investissements écologiques.

1 Les réglementations environnementales

Les autorités s'organisent afin de lutter contre le réchauffement climatique. La Conférence des Parties aux Nations-Unies et le Green deal ont permis de fixer des objectifs à moyen voire à long terme pour rendre nos espaces plus habitables. La pression engendrée sur ses pays membres entraîne une modification des réglementations environnementales et une adaptation d'une mobilité plus écologique.

1.1 Cop26

Cette décision de limiter le réchauffement climatique de 1,5 °C fait suite à l'Accord de Paris adopté lors de la COP21 se définissant comme étant un « traité international juridiquement contraignant sur le changement climatique » selon l'explication donnée par l'UN *Climate Change* qui est une

entité des Nations Unies créée en 1992 dans le but de soutenir la réponse mondiale à la menace des changements climatiques (UNFCCC, 2015). Lors de l'Accord de Paris, il fut également décidé que tous les 5 ans, l'ensemble des pays devaient adopter des mesures climatiques de plus en plus ambitieuses.

La 26^e conférence des Nations Unies sur les changements climatiques aussi appelée COP26 organisée à Glasgow le 12 novembre 2021 présentait une importance particulière puisque c'est durant celle-ci que furent décidées d'accélérer les mesures d'urgence d'actions climatiques. Les pays se sont entendus afin de renforcer leur implication dans la mise en œuvre concrète des Accords de Paris déjà établis en 2015. Parmi les nombreuses initiatives, nous pouvons citer celle consistant à abandonner progressivement les combustibles fossiles. Les pays ont accepté de réduire la production d'électricité à partir de charbon, mais également la suppression petit à petit de l'ensemble des subventions liées aux combustibles fossiles. Toutefois à l'heure actuelle, le secteur du transport routier bénéficie encore de subventions liées aux énergies fossiles telles qu'une TVA réduite à 6 % sur le transport constituant une subvention indirecte à l'utilisation d'énergie fossile ou encore une réduction des accises sur le diesel. Nous verrons cela plus en détail dans un prochain point (Service Public Fédéral Finances, 2021).

Dans son objectif de neutralité carbone *Green deal*, la Commission européenne a également pris la décision d'arrêter la commercialisation des moteurs thermiques pour les véhicules neufs pour 2035 (Weerts, 2021). Si certains pays se disent prêts pour une telle transition comme le Danemark ou l'Irlande en 2030 et la Belgique en 2035, d'autres pays comme l'Allemagne, l'Italie et la Tchéquie s'y opposent farouchement. L'Allemagne a particulièrement de difficultés à imposer cette mesure tant les lobbies automobiles y sont puissants et tant l'investissement dans les moteurs à combustion ces dernières années y est important. Les pays en désaccord souhaitent garder les moteurs thermiques et mettre en place des solutions transitoires tels que le carburant synthétique ou l'hydrogène, carburants pouvant fonctionner avec des moteurs thermiques à combustion (Leclercq, 2022).

Un point important à éclaircir est que cette mesure visant à interdire la commercialisation du moteur thermique se concentre à l'heure actuelle principalement sur les voitures et les camionnettes. Pour les transports routiers, la COP26 a exprimé simplement sa volonté de mettre en place des mesures visant à accélérer la décarbonisation (ONU, 2021).

Ceci exprime une différence de traitement entre le marché des voitures, des camionnettes et le marché des camions.

1.2 Green Deal

Dans le précédent paragraphe, nous avons rapidement évoqué le *Green deal* car le contexte s'y prêtait particulièrement, nous allons maintenant définir ce qu'est le *Green deal* ou Pacte vert de manière complète.

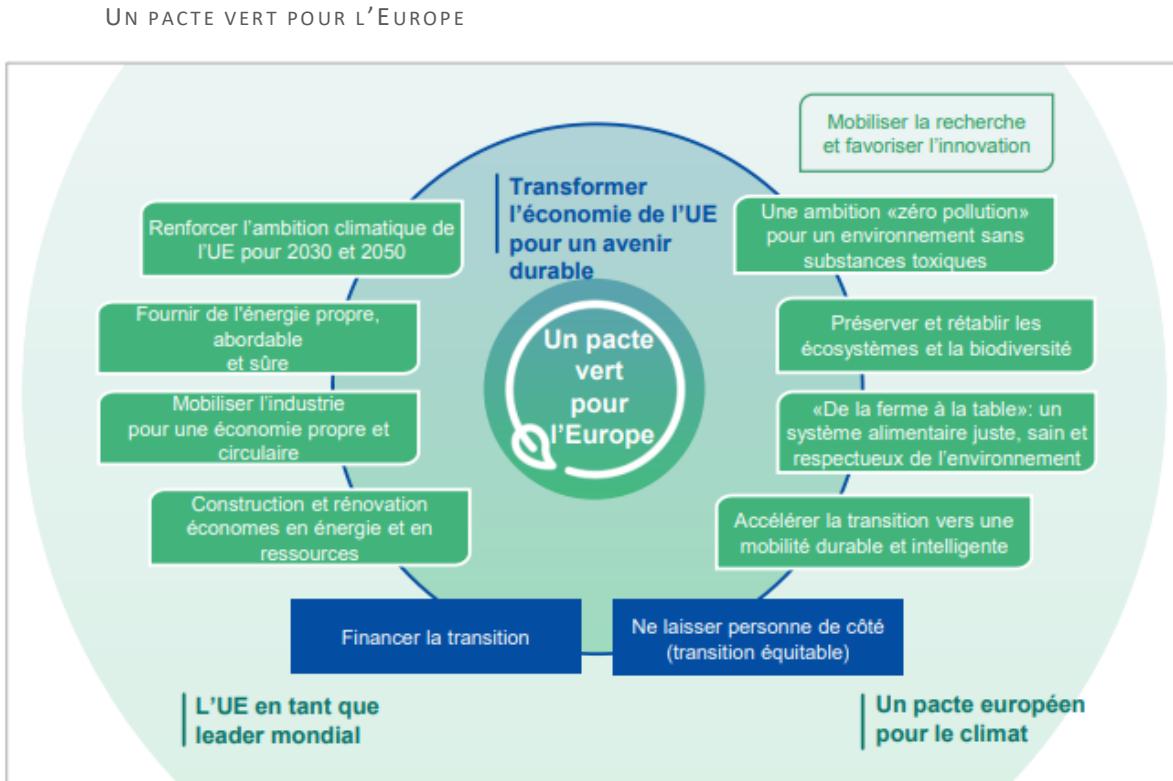


Figure 7 : Un pacte vert pour l'Europe (Commission Européenne, 2019)

Le Pacte vert ou le *Green deal* est un ensemble de mesures proposées par la Commission européenne et mises en place par le Conseil européen dans le but d'atteindre l'objectif ultime de neutralité climatique pour 2050 (Conseil européen - Conseil de l'Union européenne, 2022).

Ces mesures visent une multitude de domaines tels que le climat, l'environnement, l'énergie, les transports, l'industrie ou encore la finance durable.

Dans le cadre de ce mémoire, nous nous intéresserons tout particulièrement à « l'objectif 55 » ou *Fit for 55* concernant directement le transport routier et dont nous parlerons lors du prochain point.

Nous aborderons également le plan d'action en faveur de l'économie circulaire dans le cadre du point consacré à la logistique verte.

1.3 Fit for 55

Comme évoqué dans le précédent point, l'Union européenne souhaiterait la décarbonisation et donc la neutralité carbone de l'Europe pour l'horizon 2050.

Le second objectif à plus court terme de l'UE est de diminuer de 55 % les émissions nettes de gaz à effet de serre d'ici 2030 par rapport aux niveaux de 1990.

Pour atteindre ces objectifs, l'UE souhaite dans un premier temps définir un rythme de réductions des émissions de façon à ce que la transition soit progressive pour les entreprises, mais aussi pour les parties prenantes et les citoyens. La transition écologique doit s'effectuer de manière « socialement juste » c'est-à-dire en une transition n'impactant pas de manière trop importante au niveau des différents coûts que cela entraînera (Conseil européen - Conseil de l'Union européenne, 2022).

1.4 Objectif de l'UE pour les transports routiers

Outre la modernisation du système d'Eurovignette dont nous parlerons dans le prochain point, l'UE a adopté de nouvelles normes visant à obliger les constructeurs à limiter en moyenne les émissions de CO₂ des nouveaux véhicules poids lourds de 15 % à partir de 2025 et de 30 % à partir de 2030. Les constructeurs ne respectant pas ces nouvelles mesures seront tenus de s'acquitter d'une pénalité financière sous la forme d'une prime sur les émissions excédentaires (Conseil européen, 2022).

L'objectif à plus long terme serait d'atteindre une réduction de 90 % des émissions de gaz à effet de serre provenant du secteur du transport routier, aérien, maritime et ferroviaire (Commission européenne, 2020).

Par ailleurs, la Commission Européenne promeut une directive appelée « clean vehicle » où elle encourage les pays membres à fixer un objectif de pourcentage de véhicules propres en circulation pour 2025 et 2030. Les véhicules poids lourds propres sont définis comme étant l'ensemble des véhicules fonctionnant aux carburants alternatifs tels que l'hydrogène, les batteries électriques, les gaz naturels (CNG, LNG et biométhane), les biocarburants liquides, les carburants synthétiques et paraffiniques ainsi que le GPL. Pour la Belgique comme pour d'autres pays européens, tels que le Luxembourg, la France, les Pays-Bas ou encore la Finlande, l'objectif est d'atteindre 10 % de véhicules propres en circulation entre 2021 et 2025 et 15 % entre 2026 et 2030 (Commission européenne, 2021).

Point de vue de l'ONG Transport et Environnement

Ces objectifs sont cependant trop peu ambitieux du point de vue de Transport et Environnement (T&E) aussi appelé la Fédération européenne pour le transport et environnement, qui souhaiterait atteindre un niveau d'émission zéro pour les voitures, les camionnettes, mais également les camions, et ce d'ici 2035. T&E est une organisation européenne regroupant une cinquantaine d'ONG du domaine du transport et de l'environnement créée en 1989 et dont le but est de promouvoir un transport durable ainsi que la mise en place d'un système de mobilités zéro-émission accessibles à tous. Cette organisation participe habituellement à la prise de décision de l'Union européenne en matière de transport et d'environnement (Transport & Environment, 2022).

T&E soutient qu'il est urgent d'établir un transport décarboné. Pour cela, il souhaiterait accélérer la commercialisation de camions zéro-émission et construire davantage d'infrastructures de recharges pour ces véhicules dès lors que l'on constate l'augmentation conséquente des émissions de CO₂ : +9 % entre 2014 et 2019 (Transport & Environment, 2022).

En outre, de plus en plus de constructeurs de camions s'engagent dans la construction de véhicules ne nécessitant pas l'utilisation d'énergie fossile afin d'atteindre cet objectif de neutralité carbone d'ici 2050. L'Association des constructeurs européens d'automobiles (ACEA) a conclu que d'ici 2040, 100 % des camions vendus sur le marché devraient rouler sans énergies fossiles (ACEA, 2020).

1.5 Régulation en termes de mobilité des marchandises.

1.5.1 Eurovignette

La directive Eurovignette a été mise en place par le Parlement européen et le Conseil le 17 juin 1999. Le but était d'harmoniser les différentes redevances exigées par les pays telles que les péages ou les droits d'usage, pour l'utilisation des infrastructures de transport, comme les routes. L'Eurovignette est donc destinée à taxer les poids lourds afin de recouvrir les coûts de construction, d'entretien, de réparation, mais aussi de protection de l'environnement. Initialement prévue pour les véhicules de plus de 12 tonnes, la directive s'est étendue aux véhicules de plus de 3,5 tonnes depuis 2012 (European Union Law, 2015).

En outre, le Conseil européen a ratifié une nouvelle réforme le 9 novembre 2021 visant à imposer des règles encore plus strictes et plus larges pour la directive Eurovignette. Le but étant de favoriser le transport plus écologique, l'écologisation des redevances routières.

Désormais, une redevance sera exigée pour les poids lourds en fonction de leur niveau d'émissions de CO₂ qui est classé par classe d'émissions du véhicule (EURO).

Par ailleurs, les États membres ont également la possibilité d'appliquer un système de tarification combiné basé sur la distance et sur la durée d'utilisation des infrastructures tout en intégrant les mesures d'émissions de CO₂ et les classes d'émissions. Ces nouvelles mesures se veulent plus punitives pour les pollueurs et visent à appliquer le principe de « pollueur-payeur ». Néanmoins, l'UE laisse suffisamment de souplesse à ses États membres pour l'application de leur propre système de tarification routière (Conseil européen, 2021).

Concernant les tarifs Eurovignette (voir **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**), comme expliqué dans le précédent paragraphe, ils dépendent de la classe d'émissions du véhicule allant de l'euro 0 à l'euro 6 ou moins polluants. Plus un véhicule sera polluant et plus la redevance sera importante. Un second facteur pour définir le tarif applicable est le nombre d'essieux que possède un camion. Selon la définition donnée par Ornikar, « les essieux sont des axes mécaniques transversaux supportant deux roues, une à chacune leurs extrémités. Ces éléments mécaniques, qui sont situés à l'avant et à l'arrière de l'automobile, servent principalement à supporter le poids des roues et des commandes de direction » (Ornikar, s.d.). En résumé, plus un camion possède d'essieux et plus il sera capable de supporter des charges plus lourdes.

Le poids d'un camion est par ailleurs un élément déterminant pour calculer le taux d'émission du véhicule aussi bien que la distance parcourue par le véhicule. Ces trois éléments (taux d'émissions, poids et distance) permettent de calculer les émissions de gaz à effet de serre grâce à la formule ci-dessous.

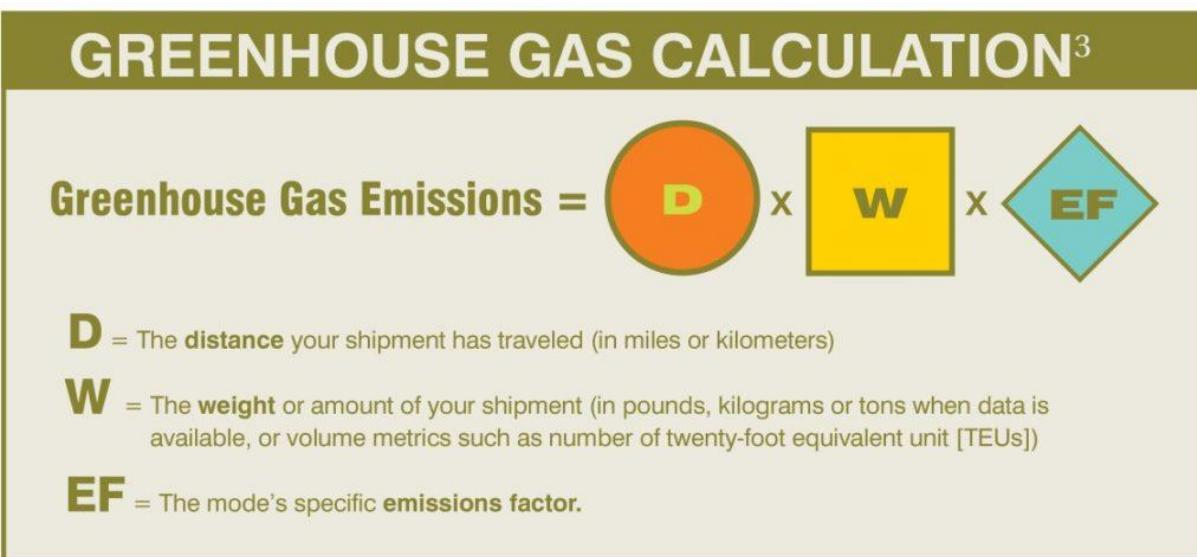


Figure 8 : Green Freight Math: How to Calculate Emissions for a Truck Move (Mathers, 2015)

Bien que l'Eurovignette ait été une première étape à l'application d'une taxe écologique à destination des poids lourds, beaucoup de pays comme la Belgique ou la France ont décidé de se retirer de cette directive afin d'appliquer leur propre tarification. Dans le cadre de ce mémoire, nous nous intéresserons uniquement au cas de la Belgique et de son système de prélèvement kilométrique « Viapass » à l'aide du dispositif appelé *On Board Unit*.

1.5.2 Taxe kilométrique

En Belgique, l'Eurovignette a été supprimée depuis le 1^{er} avril 2016. Pour remplacer celle-ci, ce pays a décidé d'appliquer une redevance au kilomètre parcouru appelé « taxe kilométrique » ou « Viapass ». Cette redevance concerne tous les véhicules utilisés soit partiellement soit complètement pour le transport de marchandises et dont la masse maximale autorisée (MMA) dépasse 3,5 tonnes (Wallonie, 2022).

Les tarifs prévus pour la redevance kilométrique sont régionaux (voir **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). En effet, chaque région adopte ses propres tarifs. Il existe quatre tables de tarifs différentes en fonction des zones de passage des véhicules : une pour la Wallonie, une pour la Flandre, une pour les autoroutes de Bruxelles ainsi qu'une table pour la zone urbaine bruxelloise.

Un camion traversant la Belgique devra payer une taxe kilométrique calculée sur le nombre de kilomètres parcourus dans chacune des zones et avec un tarif différent appliqué pour chacune de ces zones.

En plus de cela, les tarifs appliqués sont dépendants de deux éléments : la classe d'émission et le poids du camion.

Le prélèvement kilométrique fonctionne grâce à un boitier appelé « On Board Unit » ou « OBU » disposé à l'intérieur du véhicule (voir **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Chaque véhicule doit posséder son propre OBU et celui-ci doit rester fonctionnel en permanence. Ce boitier enregistre les kilomètres parcourus sur les routes soumises au péage en Belgique et la facture est ensuite envoyée au prestataire de services. Les tronçons payants sont identifiés sur base des bornes kilométriques empruntées par le véhicule (Geoportail de la Wallonie, s.d.). Le péage est présent aussi bien sur des autoroutes que sur des routes régionales ou communales. Il existe plusieurs modèles de boitier que l'on peut se procurer auprès de sociétés privées travaillant en coopérations avec le service public (Viapass, s.d.).

PANNEAU DE SIGNALISATION : ZONE PAYANTE POUR LES PLUS DE 3,5 TONNES



Figure 9: Panneau de signalisation : zone payante pour les plus de 3,5 tonnes (Maes, s.d.)

La Belgique a ainsi décidé de se retirer de la directive Eurovignette dans le but d'appliquer une fiscalité des poids lourds pouvant tenir compte des frais d'infrastructure de manière équitable tout en incluant les effets environnementaux dans le calcul, d'où une différence de traitement au niveau des régions et des zones de passage des poids lourds (Viapass, s.d.). Le second point de discordance avec la directive Eurovignette était l'introduction d'une taxation qui ne se baserait que sur la possession d'un véhicule poids lourd. La taxe kilométrique a pour objectif de pénaliser l'utilisation du véhicule et non sa possession.

1.5.3 Zone de basse émission Belgique (LEZ).

Bruxelles comme beaucoup d'autres villes européennes telles que Paris, Madrid ou encore Amsterdam, a décidé d'appliquer une « *low emission zone* » (LEZ) ou « Zone de Basses Émissions ».

Le but de cette mesure est d'interdire l'accès aux véhicules polluants au sein de la capitale et ainsi d'améliorer la qualité de l'air. Cette mesure est également appliquée dans d'autres villes belges telles que Anvers et Gand.

En pratique, la zone est interdite aux véhicules diesel de normes Euro 3 et moins sous peine d'une amende de 350 euros. Les véhicules diesel de normes Euro 4 sont encore autorisés à circuler dans la LEZ jusqu'au 1^{er} juillet 2022, après cette date ils seront également interdits.

Dès 2025, les Euros 2 essences et les Euros 5 diesels seront également interdits. À partir de 2030, tous les véhicules roulant au Diesel seront interdits suivis en 2035 de l'interdiction de circulation de l'ensemble des véhicules roulant à l'essence (Duquesne, 2021). Le contrôle est pratiqué sur base de la plaque d'immatriculation du véhicule à l'aide des 191 caméras disposées sur tout le territoire de la Région (LEZ Brussels, s.d.).

Toutefois, les véhicules ne répondant pas aux critères d'accès de la LEZ peuvent acheter un pass journalier pour une valeur de 35 euros par jour avec une limite de 8 pass journaliers par an et par véhicule afin d'emprunter la zone LEZ en toute légalité.

Cette mesure se veut contraignante pour l'ensemble des usagers de véhicules polluants et surtout pour les sociétés de transport qui doivent circuler dans la capitale ou les autres villes belges disposant de mesures similaires. En effet, pour éviter les pénalités, ils devront renouveler leur flotte, peut-être plus rapidement que prévu initialement, et donc consacrer des investissements à cet effort. Bien qu'il existe des solutions de subsides comme nous le verrons dans le prochain point, les plus petites structures d'entreprises, disposant de moyens financiers plus limités, seront plus pénalisées que les moyennes ou grandes structures d'entreprises.

2 Les aides au secteur du transport routier en Belgique.

2.1 Inventaires des subventions aux énergies fossiles

En Belgique, il existe principalement deux types de subventions aux énergies fossiles pour les sociétés de transport routier : la réduction de la TVA et le remboursement d'une partie des accises du carburant. Ces subventions sont particulièrement bénéfiques pour les sociétés de transport qui à l'heure actuelle dépendent encore fortement des énergies fossiles.

2.1.1 Réduction de la TVA

Comme expliqué dans le point consacré à la Cop26, la réduction de la TVA s'applique comme une subvention indirecte. C'est-à-dire qu'elle ne concerne pas l'utilisation d'une énergie fossile, mais du recours à un service usant d'énergie fossile comme le transport routier.

Cette réduction est applicable sur l'ensemble du secteur et donc, quel que soit le carburant du véhicule. Bien que considérée actuellement comme une subvention indirecte aux énergies fossiles, le passage aux véhicules propres pourrait bien changer la définition de cette subvention.

L'abaissement de la TVA à 6 % au lieu de 21 % permet donc aux sociétés de transport belge de rester concurrentielles en termes de prix de prestation sur le marché européen en comparaison avec d'autres pays comme l'Allemagne (TVA de 7 à 19 %), la France (TVA exonérée ou de 10 %) et les Pays-Bas (TVA de 9 %) (Service Public Fédéral Finances, 2021).

2.1.2 Remboursement d'une partie des accises aux énergies fossiles.

Le gouvernement fédéral a mis en place une subvention directe sous forme de remboursement d'une partie des accises aux énergies fossiles. Une subvention directe agit directement sur l'utilisation d'énergies fossiles. Celle qui nous intéresse dans le cas présent est la subvention liée au diesel professionnel.

D'après la définition du service public des finances, « les droits d'accise sont des impôts indirects qui frappent la consommation ou l'utilisation de certains produits, qu'ils soient fabriqués à l'intérieur du pays, qu'ils proviennent d'un État membre de l'Union européenne ou qu'ils soient importés d'un pays tiers à l'Union européenne. » (Service Public Fédéral Finances, s.d.)

Pour obtenir un remboursement d'une partie des accises du diesel professionnel, il y a deux conditions à respecter :

- 1) Le véhicule doit avoir une masse maximale autorisée de plus de 7,5 tonnes
- 2) Le véhicule doit être utilisé à des fins professionnelles comme le transport de marchandises par exemple.

Une partie des accises est récupérable, mais celle-ci est réduite chaque année afin d'obliger les entreprises à se tourner progressivement vers les véhicules propres.

PART D'ACCISES RÉCUPÉRABLE PAR LES ENTREPRISES DE 2021 À 2026.

| Pour 1000 litres | 2021 | 2022 | 2026 |
|---------------------|----------|----------|----------|
| Montant récupérable | 247,62 € | 226,97 € | 202,07 € |

Figure 10 : PART D'ACCISES RÉCUPÉRABLE PAR LES ENTREPRISES DE 2021 À 2026 (Service Public Fédéral Finances, 2021)

À partir de 2026, le remboursement des accises ne sera plus que de 202,066 5 € par 1000 litres.

Le taux d'accises en Belgique était de 600,16 € pour 1000 litres de diesel, jusqu'en 2021. Cependant, depuis le conflit ukrainien, le gouvernement a décidé d'abaisser le taux d'accise à 455,530 5 € pour 1000 litres pour contrecarrer la hausse des prix du carburant, ce qui équivaut à une remise de 0,175 € par litre à la pompe (Conseil des ministres, 2022).

Par ailleurs, la FEBETRA (Fédération Royale Belge des transporteurs et des prestataires de services logistiques) indique que cette réduction n'aura aucun effet sur le prix de revient des sociétés de transport puisque seul le préfinancement des accises diminue légèrement et l'impact de l'augmentation du prix du diesel reste inchangé. Le prix sera donc répercuté sur le client (FEBETRA, 2022).

2.2 Aide régionale à l'investissement : Environnement et Utilisation durable de l'énergie

2.2.1 Wallonie

Une aide à l'investissement peut être accordée par le Service Public de Wallonie [SPW] afin d'encourager les entreprises wallonnes à réaliser un programme d'investissement en faveur de la protection de l'environnement ou de l'utilisation d'énergie durable.

Pour la protection de l'environnement, sont visés les investissements permettant à une entreprise de s'adapter voire de dépasser les exigences environnementales fixées par l'Union européenne. Les PME et les petites entreprises ont également la possibilité de mettre en place des investissements pour se prévaloir des futures normes européennes à condition que ces investissements soient mis en œuvre entre 1 et 3 ans avant la date d'entrée en vigueur de la norme.

Concernant l'utilisation d'énergie durable, il s'agit d'investissement destiné à, par exemple, produire de l'énergie issue de sources d'énergie renouvelable comme les panneaux solaires ou encore à l'installation de cogénération qui est un système permettant de produire à la fois de la chaleur et de l'électricité.

Le but est de compenser les coûts supplémentaires que pourraient entraîner ces investissements destinés à mettre les entreprises au vert.

Pour obtenir une aide de ce type, il faut que l'investissement minimum soit de 25 000 euros pour les grandes entreprises à 20 000 euros pour les PME (SPW, 2021).

Le pourcentage d'aide octroyé dépend de la taille de l'entreprise, de sa localisation, de son objectif poursuivi et de la certification environnementale que celle-ci possède.

RÉSUMÉ DES POURCENTAGES EN TAUX BRUTS D'AIDES OCTROYÉS EN FONCTION DE LA TAILLE DE L'ENTREPRISE ET DE L'OBJECTIF VISÉ PAR L'ENTREPRISE

| Taux brut | PME | Grande entreprise |
|-------------------------------|--------------|-------------------|
| Protection de l'environnement | de 15% à 40% | de 5% à 20% |
| Utilisation d'énergie durable | de 30% à 50% | de 4% à 20% |

Figure 11 : RÉSUMÉ DES POURCENTAGES EN TAUX BRUTS D'AIDES OCTROYÉS EN FONCTION DE LA TAILLE DE L'ENTREPRISE ET DE L'OBJECTIF VISÉ PAR L'ENTREPRISE (SPW, 2021)

Dans le cas d'une société de transport routier, cette mesure peut intéresser principalement divers investissements à destination du siège social ou du siège d'exploitation de l'entreprise. Dans ce cas, nous pouvons principalement relever l'installation de panneaux solaires qui est de plus en plus utilisée par ces entreprises disposant de beaucoup d'espaces dus aux grands espaces nécessaires pour entreposer leurs marchandises ou leurs camions.

Mesure d'accompagnement au prélèvement kilométrique

Le SPW accorde également une prime d'encouragement depuis l'arrêté du gouvernement wallon du 14 mars 2019 pour les entreprises de transport qui est destiné à l'achat ou le post-équipement de véhicules lourds au gaz CNG et LNG. Le but de cette prime est avant tout d'encourager les entreprises à se tourner vers des types de véhicules qui se voudraient plus écologiques que les véhicules diesel.

À nouveau, le montant de l'investissement dépend de la taille d'entreprise, mais aussi du type de véhicule ou d'équipement. Pour l'achat d'un véhicule neuf, le prix est plafonné à 100 000 € pour les véhicules au CNG et à 120 000 euros pour les véhicules au LNG (SPW, 2021).

TABLEAU DU TAUX D'AIDE À L'INVESTISSEMENT EN FONCTION DU TYPE D'ENTREPRISE ET DU TYPE DE VÉHICULE/ÉQUIPEMENT CONCERNÉ.

| | Investissement admis = surcoût | Taux bruts | | Taux nets | |
|--|-----------------------------------|------------|-----|------------|------------|
| | | PME | GE | PME | GE |
| post-équipement CNG/LNG | 100% | 30% | 15% | 30% | 15% |
| achat d'un véhicule neuf CNG plafonné à 100.000 € | 30% | 50% | 40% | 15% | 12% |
| achat d'un véhicule neuf LNG plafonné à 120.000 € | 40% | 50% | 40% | 20% | 16% |

Figure 12 : TABLEAU DU TAUX D'AIDE À L'INVESTISSEMENT EN FONCTION DU TYPE D'ENTREPRISE ET DU TYPE DE VÉHICULE/ÉQUIPEMENT CONCERNÉ (SPW, 2021)

Cette mesure peut être particulièrement intéressante pour les entreprises souhaitant se tourner vers les camions roulant au gaz, car elle permet de compenser une partie du surcoût à l'achat. En effet, les camions à gaz sont plus chers de l'ordre de 25 000 € à 40 000 € que les camions diesel sur le marché actuel (Gaz Mobilite, s.d.). De plus, bien que le conflit en Ukraine ait fait grimper le prix du gaz naturel de manière importante, rouler au CNG/LNG reste moins coûteux que de rouler au diesel. En ce qui concerne la justification écologique des camions au gaz, nous étudierons cela dans le prochain point consacré à l'écologistique (Carbu, 2022).

De plus, il existe une prime supplémentaire à l'achat d'un véhicule roulant au gaz d'un montant de 500 euros. Cette prime est accordée par les gestionnaires du réseau de distribution de gaz wallon Ores et Resa et n'est valable uniquement qu'en Wallonie (Gas Belgique, 2022).

2.2.2 Flandre

En Flandre, il existe également une prime d'aide à l'investissement sous forme de subvention appelée « *Ecology Premium Plus* » qui est accordée par l'Agence flamande pour l'innovation et l'entrepreneuriat (VLAIO). Cette prime partage la même finalité que la prime de la SPW à savoir de financer un investissement dans la protection de l'environnement ou dans le domaine de l'énergie.

En plus de la taille de l'entreprise et de la nature de l'investissement, le montant de la prime est déterminé par l'écolasse c'est-à-dire la classe écologique de la technologie utilisée dans la réalisation du projet. Les classes sont délimitées de A à D, du plus écologique au moins écologique. En l'occurrence, seuls les projets de classes A et B peuvent bénéficier de ce subside.

TABLEAU MONTRANT LE POURCENTAGE DE SUBVENTION EN FONCTION DE LA TAILLE DE L'ENTREPRISE, DE L'OBJECTIF DU PROJET ET DE LA CLASSE ÉCOLOGIQUE

| Taux bruts | PME | Grande entreprise |
|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Protection de l'environnement | A : 50% B : 30% | A : 40% B : 15% |
| Utilisation d'énergie durable | A : de 40 à 55 % B : 30% | A : de 30 à 45 % B : 15% |

Figure 13 : POURCENTAGE DE SUBVENTION EN FONCTION DE LA TAILLE DE L'ENTREPRISE, DE L'OBJECTIF DU PROJET ET DE LA CLASSE ÉCOLOGIQUE (VLAIO, s.d.)

Dans les exemples de projets que l'on peut trouver, il y a notamment le financement de l'achat de nouveaux véhicules roulant au CNG et au LNG. Ce projet est classé en catégorie écologique B que ce soit pour le LNG et le CNG et est donc limité à 30 % de financement pour les PME et 15 % pour les grandes entreprises. Les conditions de plafonds sont toutefois identiques à celles du SPW puisque l'achat d'un véhicule neuf en LNG et CNG est plafonné à 100 000 € et 120 000 € respectivement.

Il existe aussi un projet de financement de station de recharge électrique qui est classé également en classe écologique B (VLAIO, 2022).

2.2.3 Bruxelles-Capitale

En région Bruxelles-Capitale, il existe une prime de conformité aux normes qui permet à une PME de se conformer aux nouvelles normes qui peuvent être écologiques au niveau régional, fédéral ou européen. Par exemple, une entreprise qui doit se conformer à une certaine réglementation en matière de recyclage. L'aide fournie est de 40 % de la somme et est plafonnée à maximum 32 000 € brut par an (1819.brussels, 2022). Il existe également un prime LEZ pouvant aller jusqu'à 15 000 € et permettant de remplacer son véhicule plus écologique que l'ancien. Mais cette prime ne concerne que les véhicules en dessous de 1280 kg, autrement dit pas les poids lourds (Service Public Régional De Bruxelles, 2022).

Pour finir, il est intéressant de constater que l'installation d'une entreprise du secteur du transport routier est financièrement plus attractive en matière de subside dans les Régions wallonne et flamande que dans la région Bruxelles-Capitale.

3 Ecologistique

Selon la définition de Logistique Conseil, « L'écologistique pour une entreprise se traduit par la prise en compte des critères environnementaux dans les activités de logistique et transport. Sa finalité est de permettre une économie des ressources [matérielles et énergétiques], la réduction des émissions des déchets, le respect de l'environnement tout en restant compétitive. La préoccupation majeure devient celle de trouver un équilibre juste entre logistique, compétitivité et respect de l'environnement. (Logistique Conseil, s.d.) ».

Aussi appelé logistique verte, logistique écologique ou en anglais « *green supply chain* », l'écologistique trouve son origine dans la notion de développement durable qui a été défini pour la première fois en 1987 dans le rapport Brundtland, en l'honneur du Premier ministre norvégien Gro Harlem Brundtland, et rédigé par la Commission des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement : « Le développement durable est un type de développement qui permet de satisfaire les besoins des générations présentes sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs (Brundtland, 1987). »

La définition sera complétée cinq années plus tard en 1992 lors d'une nouvelle conférence des Nations Unies en précisant qu'il y avait lieu de mettre en place une politique de développement prenant en compte l'économie, le social, mais aussi l'environnement. À la suite de cela, une mise en marche du développement durable au sein des entreprises à amener à une modification procédurale des différentes fonctions de l'entreprise dont la chaîne logistique et de là est née la notion de « chaîne logistique verte » (Jean Noel Breka, 2013).

Le concept serait apparu dans la littérature scientifique pour la première fois dans les années 90 (Shan & Wang, 2018). Les premiers éléments de discussions seraient liés à la notion d'achat vert correspondant à l'achat de produits ou de services qui ont peu ou pas d'effet sur la santé humaine et l'environnement en comparaison avec d'autres produits ou services polluants. (University of Louisville). Par la suite, la notion de logistique verte est née et s'est étendue à l'ensemble des activités de la chaîne logistique.

Bien que la notion soit connue depuis un certain temps, sa popularité a augmenté progressivement au début des années 2000 avant d'effectuer une progression plus rapide vers 2010.

QUANTITÉ DE PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES À PROPOS DE LA LOGISTIQUE VERTE CHAQUE ANNÉE

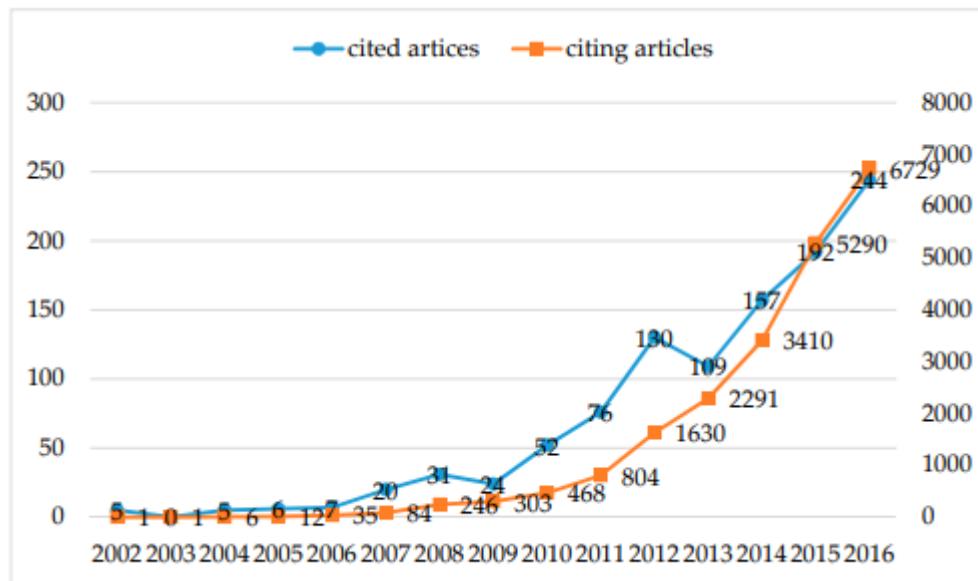


Figure 14 : QUANTITÉ DE PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES À PROPOS DE LA LOGISTIQUE VERTE CHAQUE ANNÉE (Shan & Wang, 2018)

Cette augmentation peut être expliquée par la progression des connaissances de plus en plus rapide dans le domaine et l'évolution technologique qui a permis de modéliser l'écologistique tout en identifiant de manière plus précise les problématiques environnementales de la chaîne logistique (Shan & Wang, 2018).

Un enjeu stratégique

D'un point de vue stratégique, l'écologistique est devenue une priorité pour toutes grandes entreprises souhaitant s'imposer sur le marché de demain tant les enjeux économiques et écologiques sont importants. La logistique verte a su s'imposer dans les politiques RSE (Responsabilité sociale des entreprises) des grandes entreprises. On définit la responsabilité sociale des entreprises comme étant une volonté d'amélioration permanente de la gestion globale de l'entreprise par la prise en compte de la contribution au développement durable. (Belgium, s.d.).

L'écologistique devient dès lors LA solution nécessaire à la survie de l'entreprise sur un marché où les règles ont été changées tant la survie de notre planète en dépend comme nous l'avions vu dans le précédent point consacré aux réglementations écologiques.

Bien que la lutte pour l'environnement puisse paraître contraignante tant cela implique une modification de son fonctionnement, c'est aussi une belle occasion pour l'entreprise de démontrer son implication pour l'environnement, sa démarche responsable et durable. Une intégration de l'écologistique dans sa politique RSE implique d'identifier les différents risques environnementaux du processus de fonctionnement de l'entreprise et de chercher des solutions pour réduire son empreinte.

D'autant que l'écologistique prend en compte une multitude d'aspects en passant depuis l'approvisionnement des marchandises jusqu'au stockage et le transport. Dans le cadre de ce mémoire, nous ne nous intéresserons qu'aux aspects touchant de près ou de loin le transport routier à savoir le « *green warehouse* », le « *green packages* », le « *green marketing* » et ce dont on parlera le plus le « *green transportation* ».

GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT



Figure 15 : Green Supply Chain Management

3.1 Description des caractéristiques de l'écologistique

Nous allons maintenant prendre le temps de décrire les différents aspects de la logistique verte représentée sur le schéma ci-dessus.

3.1.1 *Green marketing*

Le concept de *Green marketing* se réfère aux activités marketing vertes de l'entreprise dont le but est de minimiser l'impact environnemental à travers ses produits et services (Zhang, s.d.). Outre la protection de l'environnement, l'une des principales raisons du marketing vert est bien évidemment l'amélioration de l'image de l'entreprise au moyen de publicités à destination de ses clients actuels et potentiels.

Dans le secteur du transport routier, ce concept est particulièrement important tant pour les prestataires de services que pour les clients.

La société de transport peut faire la promotion de son acquisition de véhicules propres ou de ses démarches pour l'environnement. Le renforcement de son image sur le marché pourrait lui offrir la possibilité d'agrandir sa clientèle et donc à plus long terme son chiffre d'affaires.

De l'autre côté de la barrière, le client peut également exercer une pression sur le marché afin d'obliger les prestataires de service à se plier à ses exigences écologiques en matière de transport routier. Ces exigences peuvent être de l'ordre de l'utilisation d'un certain type de véhicule, véhicule propre, à la minimisation des émissions, de l'énergie consommée (carburant) ou encore du recyclage des déchets générés durant le transport (Nadanyiova, 2018).

3.1.2 *Green Warehouse*

Les *Green Warhouse* ou entrepôts verts ou encore entrepôts zéro émission sont définis comme étant des entrepôts dont l'équipement, les technologies et les méthodes de gestion opérationnelles réduisent leur impact sur l'environnement.

Il existe de nombreuses solutions permettant à un entrepôt d'être plus écologique, mais certaines entreprises réussissent parfaitement leur pari dans la conception d'entrepôts verts. La société DB Schenker, filiale du groupe allemand Deutsche Bahn, est une société de service logistique qui s'est spécialisée dans la logistique verte. La société possède 46 entrepôts dans le monde classés comme écoresponsables. Par ailleurs, ils possèdent plusieurs entrepôts dont un est situé à Dubaï et un autre à Singapour qui sont équipés entièrement de panneaux solaires alimentant leurs besoins en énergie. Grâce à cela, ces entrepôts ont diminué leur consommation en dioxyde de carbone.

De plus, tous les entrepôts DB Schenker sont équipés d'un éclairage LED avec un système de détecteurs de mouvement afin de réduire au maximum leur consommation en énergie. En outre, leurs entrepôts possèdent une excellente isolation thermique réduisant la consommation énergétique de 30 %. (Logistics Matters, 2021).

L'exemple donné pour les entrepôts DB Schenker n'est pas anodin puisque certaines entreprises de transport belges, telles que Van Mieghem, se mettent à construire des entrepôts verts en appliquant tous les concepts expliqués dans le paragraphe précédent.

À cela, nous pouvons ajouter l'utilisation de véhicules électriques pour le déplacement des marchandises ou Clarks. D'autant que l'énergie générée par les panneaux solaires permet également de recharger ces véhicules.

La technologie a rendu possible la conception d'entrepôts écologiques. En plus des solutions en matière de panneaux solaires ou d'éclairage LED, la technologie a permis d'améliorer certains processus de la chaîne logistique verte tels qu'une meilleure gestion des stocks, une amélioration de la préparation de commande grâce à l'automatisation ou encore la réduction drastique en consommation de papier. (Agility, 2021)

3.1.3 Recycling

De nos jours, le recyclage occupe une place importante dans le fonctionnement de l'entreprise. Pour les entreprises du secteur du transport, cela concerne principalement le recyclage des éléments inhérents à la manutention des marchandises tels que les palettes, les cartons, le papier, le plastique et les déchets.

Les sociétés de transport possédant leur propre atelier de réparation peuvent également recycler les huiles usagées, les pneus, les essieux, les suspensions, le radiateur ou les composantes de la carrosserie et récupérer certains de ces éléments pour d'autres camions. Le marché du recyclage est peu développé en Europe, car les camions ont généralement une durée de vie plus longue et la plupart d'entre eux finissent à l'export en Afrique ou au Moyen-Orient (Moncel, 2020). Le recyclage des vieux camions permet d'allonger la durée de vie de ses composants tout en participant à l'économie circulaire dont nous parlerons plus loin (Plaquescamion, s.d.).

3.1.4 Green Transportation – Camions écologiques

Dans ce point consacré au *Green Transportation*, nous discuterons des solutions existantes et futures en matière de véhicule, de ses composants et de son carburant. Mais tout d'abord qu'est-ce que le *Green Transportation* ?

Le *Green Transportation* ou écomobilité est une action visant à sélectionner des modes de transport qui ne sont pas nuisibles à l'environnement et qui ne dépendent pas de la diminution de ressources naturelles telles que les combustibles fossiles (Saada, 2020).

Il existe à l'heure actuelle de nombreuses alternatives de véhicules propres ou du moins plus écoresponsables. Nous aborderons celles qui nous paraissent les plus pertinentes de par leur utilisation par des entreprises belges notamment.

3.1.4.1 Carburant

3.1.4.1.1 Le diesel

Sur le marché actuel des véhicules poids lourds, une majorité d'entreprises du secteur du transport routier est encore fortement dépendante des véhicules roulant au diesel.

Cependant, leur utilisation est de plus en plus limitée par les réglementations mises en place au sein de l'Union européenne ou de la Belgique.

Dans le précédent point, nous évoquions notamment les restrictions liées aux classes d'émissions EURO en matière de fiscalité intéressante ou encore simplement d'accès aux zones de basses émissions qui se popularisent dans les grandes villes d'Europe.

Le diesel est cependant toujours largement utilisé de par l'attractivité des prix proposés pour l'achat des véhicules, le coût du carburant, la facilité d'accessibilité au carburant, le temps de remplissage du réservoir relativement court en comparaison d'autres alternatives plus écologiques, mais aussi l'expérience d'utilisation du véhicule bien plus importante aussi que les nouvelles alternatives arrivant sur le marché. Les points forts du diesel m'ont été exposés durant les différentes interviews faites dans le cadre de la réalisation de ce mémoire (voir ANNEXE 1).

L'évolution du moteur thermique diesel a pourtant permis de drastiquement diminuer son effet sur l'environnement comme nous pouvons le constater à travers les normes EURO de plus en plus exigeantes en matière de pollution.

En matière de nouvelle technologie, nous pouvons notamment citer la technologie SCR introduite avec les camions EURO 6, permettant une réduction importante des émissions de Nox grâce à l'utilisation d'additifs comme le AdBlue. Le AdBlue est constitué d'eau déminéralisée et d'urée qui vont être injectées dans les gaz d'échappement et qui auront pour effet d'engendrer une réaction chimique du Nox en le transformant en azote et en eau (transportachat, 2021).

ÉMISSIONS DES POLLUANTS DES POIDS LOURDS ENTRE 1990 ET 2016

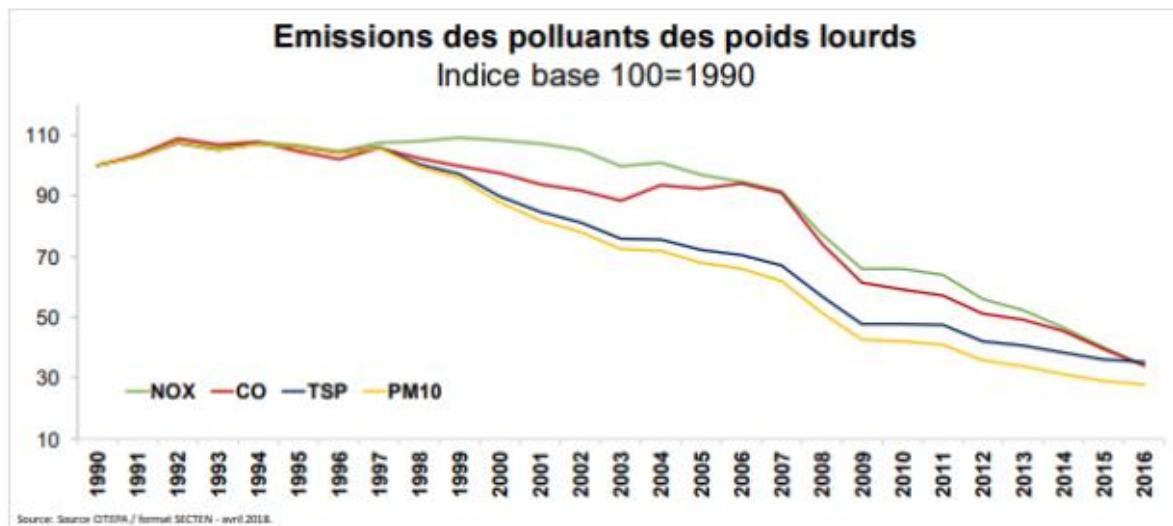


Figure 16 : EMISSIONS DES POLLUANTS DES POIDS LOURDS ENTRE 1990 ET 2016 (transportachat, 2021)

Malgré toutes ces améliorations, il reste un type de moteur relativement polluant d'où l'objectif de l'UE de l'éliminer de manière définitive à moyen voire à long terme.

3.1.4.1.2 Le gaz naturel et biogaz : CNG et LNG

Le gaz naturel ou le biogaz est principalement composé de méthane. La production de ces gaz est différente puisque le gaz naturel est extrait tandis que le biogaz est produit grâce à un processus de dégradation de matière organique dans un milieu où l'oxygène est absent. Ces matières organiques peuvent être composées de déchets organiques, de résidus de culture alimentaire ou d'effluents d'élevage (Engie, s.d.). Le biogaz a en plus l'avantage d'être 100 % renouvelable avec des émissions de CO₂ égales à zéro.

Ces deux gaz vont ensuite être comprimés ou liquéfiés de manière à produire les deux types de gaz utilisés dans les moteurs : le CNG (*Compressed Natural Gas*) et LNG (*Liquified Natural Gas*).

Le CNG va être généralement le plus utilisé pour des véhicules utilitaires ou légers, car comprimé à 200 bars, il représente une faible densité.

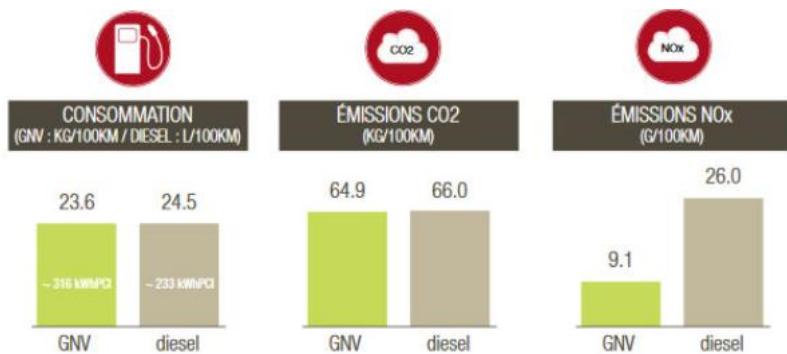
Contrairement au LNG qui est un gaz refroidi à -162 °C dont le principal avantage étant d'avoir une densité égale à son volume de stockage tout en proposant un pouvoir calorifique plus de 2,5 fois supérieures au CNG.

Ce qui signifie qu'un véhicule au LNG disposera de plus « d'énergie » qu'un véhicule au CNG pour une même quantité de carburant.

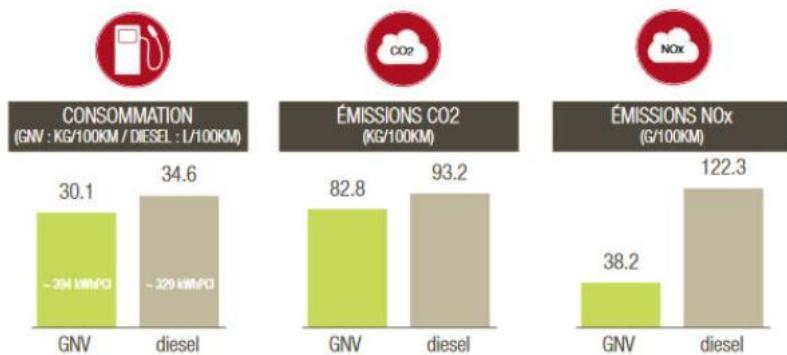
Avantages

La comparaison des émissions de CO₂ entre le gaz et le diesel EURO 6 n'est pas significative. Cependant, les émissions de NOx sont tout de même moins importantes.

COMPARAISON ENTRE LES ÉMISSIONS DES CAMIONS DIESEL EURO 6 ET AU GAZ NATUREL.



Moyenne observée sur les segments de type "autoroute"



Moyenne observée sur les segments de type "traversée d'agglomération"

Figure 17 : COMPARAISON ENTRE LES ÉMISSIONS DES CAMIONS DIESEL EURO 6 ET AU GAZ NATUREL (Gaz Mobilite, s.d.)

Un avantage principal réside en termes de pollution sonore dont le bruit est inférieur de 3 à 3,5 Db en comparaison avec les camions diesel.

Un deuxième avantage est en matière de rentabilité pour l'entreprise. En effet, comme nous l'avons vu précédemment, la différence de prix d'achat entre un camion diesel et un camion à gaz n'est pas significative d'autant qu'en Belgique, il existe encore à l'heure actuelle des aides à l'investissement au niveau régional permettant de financer son achat.

De plus, le prix du carburant reste toujours économiquement plus rentable pour les entreprises malgré le conflit en Ukraine. Tous ces éléments font que le camion à gaz reste un véhicule attractif en termes de coût et de rentabilité pour les petites comme pour les plus grandes entreprises. Et au vu de sa popularité, nous pouvons envisager que le réseau de ravitaillement ou la production de ces véhicules devrait augmenter dans les prochaines années.

Le dernier avantage est bien évidemment la production de biogaz qui est 100 % renouvelable et garantit un taux d'émission de CO₂ de zéro.

Inconvénients

L'un des inconvénients majeurs de son utilisation est le risque de fuite de méthane pour les véhicules stationnant trop longtemps à l'arrêt. Le méthane est un gaz qui a un potentiel de réchauffement 25 fois supérieur à celui du CO₂, ce qui constitue une menace non négligeable en matière d'environnement. D'autant que le LNG représente un risque supplémentaire, car étant un gaz sous forme liquide, il doit maintenir une basse température en permanence sous peine de surpression du réservoir et de l'obligation d'évacuation du gaz afin d'éviter des problèmes moteurs.

Le deuxième inconvénient étant que la Commission européenne souhaiterait la mise en place d'une neutralité carbone et bien que des améliorations technologiques pourront réduire son impact sur l'environnement, il est difficile d'envisager un camion à gaz 100 % neutre en carbone dans son utilisation (Genot, Nardelotto, Neyens, & Pecqueur, 2021).

Le troisième inconvénient de ce type de véhicule est lié aux restrictions aux accès aux zones souterraines. Certains centres logistiques sont souterrains et donc l'accès aux véhicules au CNG/LNG est strictement interdit pour des raisons de sécurité.

3.1.4.1.3 HVO (biodiesel)

Le HVO ou « *Hydrogenated Vegetable Oil* » ou encore biodiesel est un carburant obtenu à partir d'huile naturelle comme l'huile de colza ou de palme et de matières premières telles que les huiles industrielles usagées ou les algues.

Ce carburant représente une véritable alternative écologique au diesel pour de nombreuses entreprises comme McDonalds aux Pays-Bas qui annonçait livrer l'ensemble de ses restaurants grâce du HVO produit à l'aide d'huile de friture recyclée (Anne-Cécile Blin, 2020).

Avantages

Premièrement, le HVO peut être utilisé directement dans les moteurs à combustion diesel classique sans avoir à modifier le moteur, ce qui représente un avantage majeur en termes de coûts pour les entreprises. De plus, les sociétés ont la possibilité de réduire leurs émissions tout en maintenant leur flotte.

Deuxièmement, il permet une réduction importante des émissions de CO₂, jusqu'à 60 %, en comparaison avec le diesel (Anne-Cécile Blin, 2020). Cependant, l'émission de Nox et de particules fines est pratiquement identique à celle d'un moteur diesel.

Inconvénients.

Le premier inconvénient est le prix du HVO qui est généralement plus élevé de par son procédé de fabrication. En moyenne, il est de 3 euros le litre en Belgique, le prix n'étant pas dépendant des spéculations pétrolières, et n'est disponible que dans peu de stations. Il existe à l'heure actuelle environ 600 stations-service proposant du HVO dans toute l'Europe (Morlet, 2022). Le biodiesel présentant des caractéristiques intéressantes en matière de carburant de transition, le réseau de HVO devrait continuer à se développer à l'avenir, d'autant qu'il ne nécessite aucune adaptation des stations de recharge.

Le deuxième inconvénient est que pour garantir une dimension durable, il faut que le produit soit 100 % de matières premières recyclées. L'utilisation d'huile de colza classique ne représente pas un bilan carbone neutre, car cela nécessite l'extraction et le remplacement de la plante de manière égale (Genot, Nardelotto, Neyens, & Pecqueur, 2021).

3.1.4.1.4 Électricité

L'utilisation de batterie dans le monde de la mobilité n'est pas nouvelle, mais la technologie n'était jusqu'à présent pas assez développée pour représenter une réelle opportunité pour le marché du transport de marchandises par camion. Grâce aux nouvelles technologies de batteries composées de Lithium et de cobalt appelé Lithium-ion, déjà présentes dans nos smartphones, le marché des véhicules électriques a pris de plus en plus d'essor jusqu'à se présenter comme une véritable alternative au futur du transport par camion.

De plus en plus de constructeurs automobiles se tournent vers l'électrique pour développer leur véhicule propre et ainsi adhérer aux objectifs européens en matière d'environnement.

Avantages

Premièrement, les véhicules électriques poids lourds représentent une alternative écologique intéressante en termes d'émissions de gaz. Il n'y a aucune émission directe liée à son utilisation et seules résident les émissions de CO₂ nécessaires à la production de l'électricité que le véhicule consomme.

Deuxièmement, si nous savions que le camion à gaz faisait moins de bruit que son homologue roulant au diesel, le modèle électrique est encore plus intéressant à ce niveau.

Troisièmement, les véhicules électriques présentent l'avantage de pouvoir récupérer de l'énergie de freinage. L'énergie de freinage peut être reconvertie dans les batteries et par la suite consommée lors des trajets. Cette caractéristique est particulièrement intéressante pour le milieu de la distribution urbaine ou de proximité, car les véhicules sont contraints à devoir s'arrêter souvent à une multitude de points de livraisons.

Dernièrement, l'électricité en tant que carburant est considéré comme une solution de plus de 30% moins onéreuse que le diesel et ce malgré son augmentation de plus de 35% en 2021. La différence est cependant moins intéressante qu'au début de l'année 2021 où l'on atteignait jusqu'à 55% de différence de prix entre l'électricité et le diesel (Leclercq, David, 2022).

Opportunité

En premier lieu, le gros point fort de l'électricité réside dans le fait que les batteries peuvent être rechargées à n'importe quelle borne. Cependant, la recharge d'un camion nécessite une capacité de charge plus importante que pour un véhicule léger comme les voitures et cela nécessite une durée de charge importante allant de 8h à 12h pour une charge complète. Les camions électriques seront donc généralement rechargés à l'arrêt et sur site. Mais les développements technologiques futurs en matière de batterie laissent présager une durée de charge de moins en moins importante.

En second lieu, le camion électrique se prête plutôt bien au milieu urbain. Avec l'avènement des zones de basses émissions, il est un véritable atout pour le transport écologique dans les villes à long terme.

Inconvénients

Tout d'abord, le poids important de l'installation. À l'heure actuelle, un camion de 26 tonnes doit emporter au total 600 kg de batterie pour une autonomie d'à peine 100 km. Le poids est d'autant plus important pour un attelage routier comprenant le tracteur et la remorque dont le poids se situe généralement aux alentours des 40 tonnes : 850 kg de batteries sont nécessaires pour une autonomie de 100 km.

Cependant, l'évolution de la technologie pourrait permettre dans les prochaines années de réduire le poids des batteries de moitié.

Ensuite, les coûts d'achat et d'utilisation des camions électriques. À l'heure actuelle, le camion électrique à l'achat est deux fois voire trois fois plus cher que le camion au diesel et les coûts de maintenance sont bien plus élevés, car nécessitant des mécaniciens spécialement formés. La différence de prix devrait être de plus en plus faible au fur et à mesure de sa commercialisation et de sa normalisation. L'électricité représente également une alternative de carburant moins cher que le diesel et là encore la différence devrait être d'autant plus importante à l'avenir.

En outre, les modèles de batterie actuelle contiennent des métaux rares tels que le cobalt et le lithium. Ces deux métaux nécessitent une extraction de matériaux dans des mines situées notamment en République Démocratique du Congo pour le cobalt où le travail des enfants est au cœur des débats. On estimait en 2014 que 40000 enfants travaillaient dans les mines au sud de la RDC jusqu'à 12h par jour sans équipements élémentaires pour les protéger contre les maladies pulmonaires ou dermatologiques (Amnesty, 2016). La Bolivie quant à elle représente le filon principal du lithium puisqu'elle possède à elle seule 17 % du lithium planétaire. Cependant, l'extraction du lithium provoque la pollution des sols et le pillage des réserves d'eau, le lithium étant très énergivore en eau. Pour finir, le recyclage du lithium et du cobalt reste à l'heure actuelle « anecdotique » et entraîne beaucoup de déchets (Greenly, 2022).

Enfin, comme expliqué dans le paragraphe *Opportunité*, les batteries poids lourds nécessitent une importante capacité de chargement et une longue durée de recharge. D'autant que leur autonomie reste encore trop limitée : 400 km pour le dernier modèle VOLVO et jusqu'à 800 km pour le Tesla Semi sur le papier (beev, 2022). Un temps de recharge aussi long et une autonomie si faible ne sont pas adaptés à des transports sur des longues distances (Genot, Nardelotto, Neyens, & Pecqueur, 2021).

Des constructeurs comme Scania préconisent le chargement de batteries supplémentaires pour les trajets longues distances.

Le chauffeur n'aurait simplement qu'à changer la batterie de son camion lorsque celle-ci deviendra faible. Mais on en revient au premier inconvénient qui est le poids.

Dès lors, il y a lieu d'attendre une évolution technologique des batteries pour une amélioration de l'autonomie et une diminution du poids.

3.1.4.1.5 Hydrogène

L'hydrogène est un carburant alternatif présent sous diverses formes, nous nous intéresserons à celles ayant une application en tant que carburant. Il existe l'hydrogène bleu ou gris produit à partir de la transformation du gaz naturel ou d'autres produits chimiques comme le chlore capable de générer une grande quantité d'hydrogène. La différence entre les deux étant que pour l'hydrogène bleu, il y a une opération supplémentaire consistant à capturer les gaz à effet de serre, ce qui le rend plus cher à la production. Mais la forme la plus intéressante au niveau écologique est l'hydrogène vert ou hydrogène renouvelable produit à partir d'eau qui va subir un processus d'électrolyse, grâce à l'électricité. Pour être complètement verte, l'électricité utilisée dans le processus de fabrication de l'hydrogène doit être produite sous forme d'électricité renouvelable au moyen d'éolienne ou de panneaux solaires par exemple.

PROCESSUS DE FABRICATION DE L'HYDROGÈNE GRIS, BLEU ET VERT

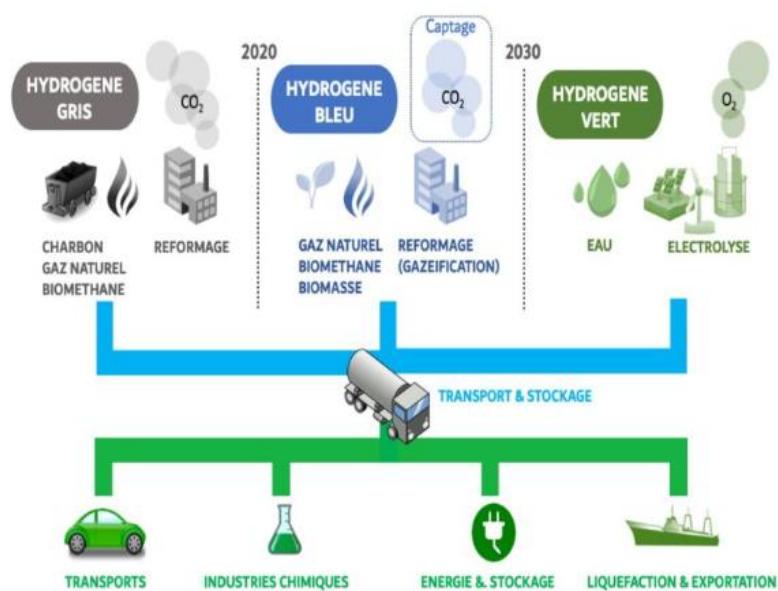


Figure 18 PROCESSUS DE FABRICATION DE L'HYDROGÈNE GRIS, BLEU ET VERT. (Richel, 2021)

La différence de traitement entre ces trois hydrogènes influence le coût de production. Si le prix moyen de production pour l'hydrogène gris est le moins cher, 2 €/kg, celui de l'hydrogène vert est le plus élevé, 6 €/kg (KEVERS, 2021). Par ailleurs, l'hydrogène gris représente 95 % de la production mondiale d'hydrogène (Richel, 2021).

L'hydrogène se présente sous forme gazeuse, mais il peut également être proposé sous forme liquide moyennant un refroidissement à une température de -235 °C, ce qui rend son processus de ravitaillement et de traitement comparable à celui du LNG.

En outre, il existe de nos jours deux types de technologies fonctionnant à l'hydrogène utilisé pour les véhicules lourds.

En premier lieu, la pile à combustible. Le fonctionnement est similaire à celui d'une batterie électrique, mais au lieu de devoir être rechargée, la pile est alimentée à l'hydrogène.

Le rôle de la pile sera dès lors de maintenir la charge de la batterie, le système de propulsion étant identique à celui d'un véhicule électrique.

En second lieu, le moteur à combustion. Il s'agit du fonctionnement d'un moteur classique au diesel ou à gaz dont le carburant est remplacé par de l'hydrogène. Le rendement est similaire aux moteurs diesel actuels et la consommation est trois fois moins importante.

De nombreuses marques telles que Mercedes, Hyundai, Hyzon ou encore Scania font étalage de cette technologie tant il représente un réel avantage par rapport aux moteurs à combustion actuelle, mais aussi en comparaison aux moteurs électriques notamment pour l'autonomie.

Avantage.

L'hydrogène permet une neutralité carbone tout en supprimant les effets indésirables d'autres alternatives telles que les batteries. Le ravitaillement est similaire au CNG et au LNG et il requiert une quantité moins importante de métaux rares tels que le lithium ou le cobalt. En outre, le prix de l'hydrogène est moins élevé que le prix du diesel et au vu de la demande en énergie renouvelable, son prix sera d'autant plus démocratique à l'avenir.

Opportunité

Selon Mercedes, le futur du transport dépendra de deux types de véhicules : les camions électriques et les camions à l'hydrogène. Si l'électrique reste une bonne alternative pour les trajets courts, l'hydrogène quant à lui devient LA solution pour les moyennes voire longues distances.

En effet, l'autonomie des véhicules lourds à l'hydrogène gazeux est de 500 à 700 km, parfaits pour les trajets à moyenne distance.

L'hydrogène liquide, bien que requérant un système de refroidissement élaboré, présente une autonomie similaire à celle d'un véhicule diesel, ce qui le place en bonne position pour les trajets longues distances.

De plus, son prix ne manquera pas de baisser au fil des ans, une fois que son adoption sur le marché sera plus affirmée.

Par ailleurs, l'initiative Hytrucks est un projet européen visant à déployer des flottes de camions neutres en carbone dans les zones où l'activité et le trafic sont les plus importants. La finalité étant de réduire les émissions de CO₂ de 30 000 tonnes par an. L'une des initiatives de ce projet est de mettre en circulation au total 1000 camions à hydrogène de la marque Hyzon sur les routes reliant la Belgique, les Pays-Bas et l'ouest de l'Allemagne d'ici 2025. En Belgique, le Port d'Anvers, le groupe Air Liquide et le réseau de stations-service DAT 24, appartenant au groupe Colruyt, se sont associés pour le déploiement de 300 camions sur le territoire, accompagnés des infrastructures nécessaires (Adelski, 2021).

Inconvénients

Tout d'abord, l'hydrogène pose un souci en ce qui concerne sa neutralité carbone, car non présente dans la nature de manière naturelle, il faut la produire. L'hydrogène devra ensuite être transporté puis stocké. Le rendement de ce processus sera nettement inférieur à celui d'un véhicule électrique où le processus d'acheminement sera bien moins complexe. L'hydrogène nécessite donc plus d'investissements que l'électricité.

Ensuite, tout comme le CNG et le LNG, l'hydrogène liquide et gazeux nécessite quelques précautions supplémentaires pour son stockage et sa manutention.

En outre, il n'existe à l'heure actuelle que 7 stations de ravitaillement en hydrogène, dont 5 appartenant au groupe Colruyt, dans toute la Belgique. Bien que le pays souhaite augmenter ce nombre, cela représente à l'heure actuelle un sacré défi logistique pour les entreprises (Fu, 2022).

Par ailleurs, actuellement, le prix annoncé pour l'hydrogène est de 9,99 €/kg en Belgique que ce soit pour l'hydrogène bleu, vert ou gris et seule la station DAT24 de Hal dans le brabant flamand fournit de l'hydrogène vert. Or, si on se base sur une consommation moyenne des camions à l'hydrogène qui est de 8 à 10 kg/100 km cela peut revenir jusqu'à 100 €/100 km (Total, 2020).

En comparaison, un camion diesel avec une consommation de 30 à 40L/100 km (Webfleet solutions, 2020), pour un prix actuel maximum en Belgique de 2 041 €/L, cela revient à maximum 81,64 €/100 km. L'hydrogène est donc plus cher que le diesel.

Enfin, cette technologie est pour l'instant trop onéreuse. À l'heure actuelle, le prix d'achat pour un camion roulant à l'hydrogène est de quatre fois voire cinq fois supérieur à celui d'un véhicule diesel classique et les coûts de maintenance et de réparation sont également plus élevés. De plus, il représente un investissement plus important que les véhicules électriques pour un rendement moins important. Dès lors, l'hydrogène est à l'heure actuelle encore une niche dont les acquéreurs sont trop peu nombreux. Pour l'instant parmi les pionniers, le groupe Colruyt qui a testé son premier camion électrique de 44 tonnes équipé d'une pile à combustible. Convaincu par cette technologie, il souhaiterait continuer à investir et espère que d'autres acteurs de la logistique feront de même (Colruyt Group, 2021).

3.1.4.2 Écocombi

Les écocombis aussi appelés VLL pour « véhicule plus long et plus lourd » ou méga-camion sont des combinaisons de poids lourds permettant le transport d'une quantité de marchandise plus importante.

Ils sont apparus en Europe au milieu des années 90 à la suite de l'adhésion dans l'Union européenne de la Suède et de la Finlande qui autorisaient un type de véhicule plus long sur leur territoire. Après de vives négociations avec ces pays quant à l'harmonisation des dimensions des véhicules lourds en Europe, l'UE autorise finalement la circulation des écocombis pour tous ses États membres.

Cependant, tous les pays n'autorisent pas la circulation des écocombis sur leur territoire. Si les Pays-Bas testent ces véhicules depuis 2000, la Belgique n'a autorisé sa mise en circulation qu'en 2014 pour la Région flamande et 2016 pour la Région wallonne. Les écocombis sont toujours en phase de projet-pilote dans les deux régions et ils ne peuvent circuler que moyennant une demande d'autorisation à la région en précisant spécifiquement les marchandises transportées, l'itinéraire emprunté et la fréquence d'utilisation afin d'étudier les effets de ces véhicules sur nos routes. En région Bruxelles-Capitale, les écocombis ne sont autorisés que sur certains tronçons de route (FEBIAC, s.d.).

Au niveau de ses dimensions, ils sont, comme leur nom l'indique, plus grands, mais également plus lourds puisque pouvant mesurer jusqu'à 25,25 m de long et peser jusqu'à 60 tonnes alors que les dimensions et poids standards d'un camion sont de 18,75 m et 44 tonnes maximum (Mobilité entreprise, 2012).

ILLUSTRATION DES DIFFÉRENTS MODÈLES D'ÉCOCOMBIS

1° tracteur - semi-remorque - remorque;



2° camion - dolly - semi-remorque;



3° camion - remorque - remorque;



4° tracteur - semi-remorque - semi-remorque

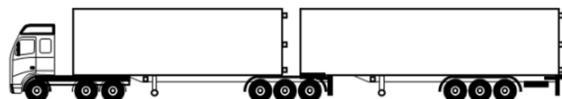


Figure 19 : ILLUSTRATION DES DIFFÉRENTS MODÈLES D'ÉCOCOMBIS (Wallonie, 2018)

Ces véhicules sont structurés en trois parties avec deux centres giratoires au lieu d'un seul pour permettre plus de facilité dans la mobilité du camion.

Avantages

L'écocombi présente l'avantage de pouvoir transporter une quantité de marchandise plus importante sur un nombre de trajets plus restreint : jusqu'à 60 tonnes de marchandises sur un trajet au lieu de 44 tonnes, on estime qu'il faut deux trajets d'écocombis pour trois trajets de camions standards soit un trajet économisé et un ratio de 2 pour 3. Dès lors, l'écocombi est avantageux dans des dimensions économiques, mais aussi écologiques.

Au niveau économique, il permet une réduction des coûts de transport pour les entreprises puisqu'une réduction du nombre de trajets effectués : une diminution significative de 15 à 20 % en moyenne du coût par kilomètre parcouru. De plus, il permet de pallier le problème du manque de chauffeurs routiers sur le marché puisqu'il nécessite moins de chauffeurs pour une même quantité de marchandises à transporter. En outre, il permet de réduire considérablement la congestion autoroutière ce qui permettra un gain de temps et de rentabilité pour l'entreprise.

Au niveau écologique, il offre d'importants avantages pour l'environnement. D'une part, les émissions de gaz par tonnes par kilomètre baissent de 10 à 25 % dépendant du chargement : une réduction de 3,58 % pour le CO₂ et 4,03 % pour le Nox.

D'autre part, d'après les informations relayées par le Centre de Recherche Routière (CRR), il y a lieu d'une réduction de 33 % de carburant lors de la phase test aux Pays-Bas (Mobilité entreprise, 2012).

Inconvénients.

L'un des inconvénients principaux des écocombis se situe en termes de sécurité routière. Premièrement, le poids du camion étant plus important qu'un camion standard, il présente une énergie cinétique plus grande et peut donc entraîner des dégâts significatifs en cas de collision. Deuxièmement, la taille du véhicule peut engendrer des complications que ce soit au niveau des ronds-points ou sur les routes à double sens puisqu'ils sont plus compliqués à doubler. Une dernière problématique se situe au niveau des angles morts. Déjà une problématique importante pour les poids lourds standards, il est ici question d'une zone d'angle mort plus grande au vu de la taille du véhicule. En Belgique, les camions ont l'obligation d'être équipés de rétroviseurs d'angle mort. Bien qu'efficaces, ils ne garantissent pas pour autant la sécurité des usagers faibles (Morillion & Carrette, 2019).

Pour autant, l'écocombi depuis son introduction présente un taux d'accident inférieur aux camions standards. L'une des raisons évoquées étant que les chauffeurs employés pour la conduite de ces véhicules sont généralement plus expérimentés et doivent recevoir une formation spécifique (Mobilité entreprise, 2012) et ces camions sont équipés des dernières technologies en matière de sécurité routière dont des kits de freinage dernier cri.

Le second inconvénient peut être au niveau des différentes réglementations en matière de masse maximum autorisée. La règle générale en Europe étant un tonnage maximum de 40 tonnes. Néanmoins, chaque état membre est libre d'adapter sa réglementation à ce niveau. En Wallonie, l'utilisation de camions de 50 tonnes est permise sous certaines conditions (6 essieux). Dans le Benelux et en France, il est possible de transporter jusqu'à 44 tonnes sur 5 essieux (Parlement de Wallonie, 2021). Néanmoins, aux Pays-Bas, les écocombis sont utilisés depuis une plus longue durée et les 60 tonnes sont agréées.

3.1.4.3 Composants du véhicule

La notion de transport vert s'étend même jusqu'aux composants du camion permettant de réduire l'empreinte carbone du véhicule. Dans cette catégorie, nous nous attarderons sur les évolutions faites en matière de pneumatique ainsi que les éléments consacrés à l'aérodynamisme du camion.

En premier lieu, le groupe Michelin a développé les premiers pneus « verts ». Ceux-ci permettent de réduire la résistance au roulement diminuant significativement la consommation de carburant de 20 à 30 % et les émissions de CO₂. En outre, le groupe s'engage à une neutralité carbone du pneu tout au long de son cycle de vie : depuis sa fabrication jusqu'à son recyclage (Michelin, 2020).

En second lieu, certains éléments aérodynamiques tels que les déflecteurs permettent également de diminuer la consommation de carburant jusqu'à 10 % et par extension de réduire les émissions de CO₂.

ILLUSTRATION DU DÉFLECTEUR

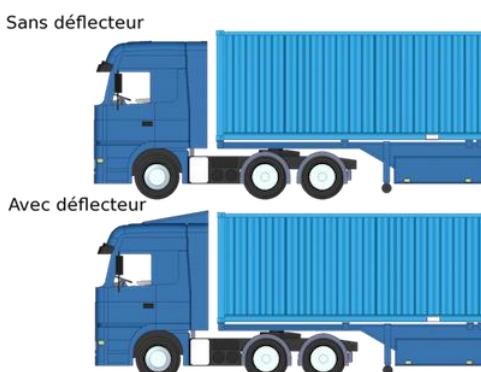


Figure 20 : Illustration du déflecteur (andheo, 2015)

3.1.5 Finalités de l'écologistique

Comme nous avons pu le voir, l'écologistique contient une multitude de facettes. La finalité de l'écologistique est bien évidemment la réduction de la pollution environnementale à travers une adaptation de la chaîne logistique. Néanmoins, elle ne présente pas seulement cet avantage. Elle peut également stimuler la croissance économique de l'entreprise grâce aux économies en matière de coût de transport et de coût de recyclage. En plus, cela permet à l'entreprise de bénéficier d'une image et d'une réputation positives auprès de ses clients ou de ses fournisseurs. Enfin, cela peut lui offrir un véritable avantage concurrentiel pour deux raisons. La première est que l'entreprise peut intégrer d'autres marchés plus favorables à l'écologie. Et la seconde raison étant que l'entreprise se met au diapason des normes européennes en matière d'environnement présent, mais aussi futur dans le but d'atteindre l'objectif fixé par l'Union européenne pour 2050 de neutralité carbone sur l'ensemble de la chaîne logistique.

Pour finir, nous décrirons en détail ce qu'est la mutualisation de la chaîne logistique pouvant être qualifiée de *Green supply chain* ou chaîne logistique durable. Nous parlerons aussi brièvement de l'économie circulaire et de son implication dans l'écologistique.

3.2 Mutualisation de la chaîne logistique

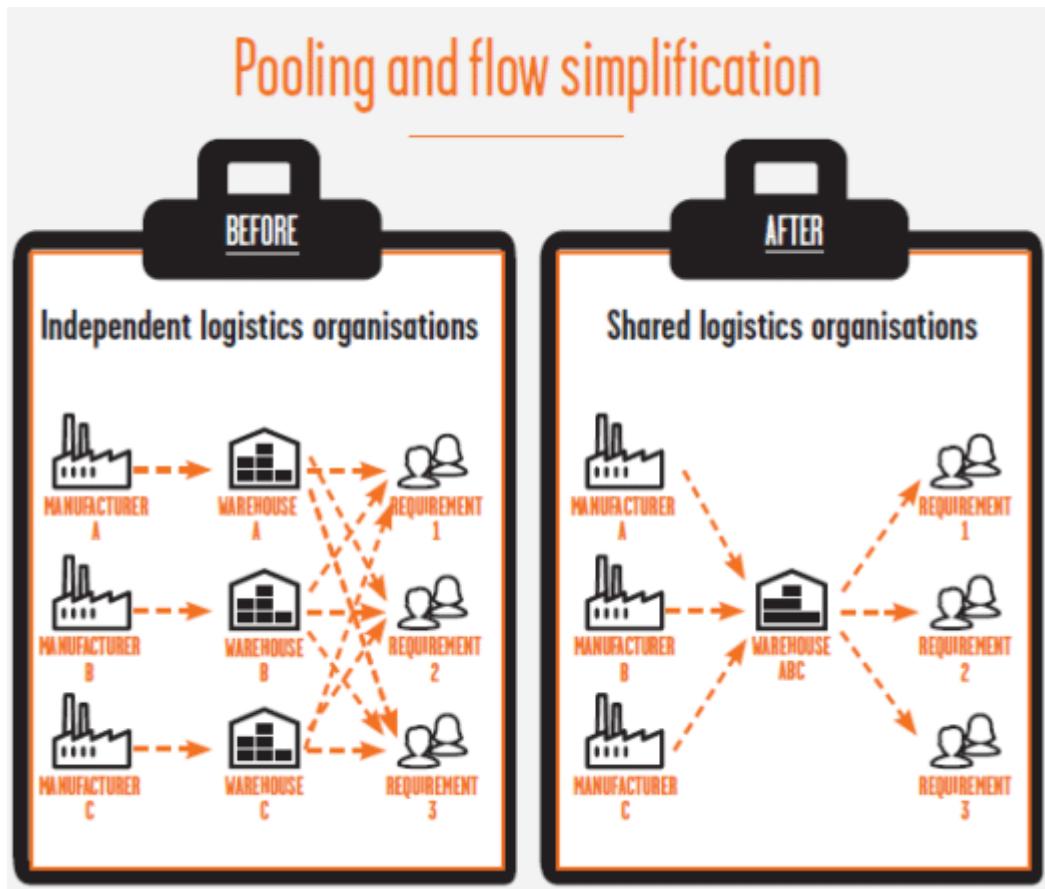


Figure 21 : Pooling simplification (*The power of pooling: a shared solution for a sustainable supply chain*, 2020)

La mutualisation de la chaîne logistique également appelée la *supply chain* collaborative ou encore *pooling* est décrite comme la gestion collaborative des ressources et moyens logistiques entre organisations indépendantes sur le plan juridique et financier dans l'optique d'amélioration de la qualité des flux. Cette mutualisation va prendre part sur différents plans tels que le stockage, le système d'informations ou les flux d'approvisionnement. Dans ce cas, plusieurs entreprises vont mettre en commun leurs moyens logistiques comme partager les mêmes camions ou le même entrepôt.

La mutualisation peut être établie de manière verticale ou horizontale (Yina Chai, 2013) :

La mutualisation verticale est la mise en commun d'éléments logistiques entre des entreprises situées à des niveaux différents de la chaîne logistique. Par exemple, entre un distributeur et un industriel.

La mutualisation horizontale quant à elle signifie la mise en commun de ressources logistiques entre entreprises concurrentes et situées au même stade de la chaîne logistique. De cette manière, des entreprises concurrentielles sur le marché vont être amenées à devoir collaborer. Ce concept est appelé la *coopétition*.

Il existe de nombreux avantages à la mutualisation de la chaîne logistique.

Premièrement, cela permet de réduire les coûts logistiques de stockage puisque l'espace total de l'entrepôt sera alloué à chaque organisation de façon optimale et cela permet également le partage des tâches organisationnelles notamment.

Deuxièmement, cela oblige chacune des entreprises à optimiser leur stock et donc à diminuer la quantité de stock entreposé. D'autant que la mutualisation des flux de transports permet non seulement de diminuer le transport à vide, mais en plus d'augmenter la fréquence d'approvisionnement en plus petite quantité. L'augmentation du taux de remplissage des véhicules va forcément représenter une réduction des coûts ce qui permettra à l'entreprise de pratiquer des tarifs plus avantageux auprès de ses clients.

Troisièmement, les coûts logistiques de transport sont réduits. La mise en commun des moyens de transport va forcément diminuer les coûts liés à celui-ci. En effet, les économies peuvent être de l'ordre de 10 à 15 % (GAZZOLA, 2018) puisque l'ensemble des coûts vont être partagés entre les différentes parties prenantes.

Dernièrement, le principal avantage du *pooling* va se situer dans la diminution de l'impact environnemental des entreprises. En effet, la mise en commun des moyens logistiques va réduire le nombre de camions sur la route de 30 % ce qui va permettre de considérablement baisser les émissions de gaz à effet de serre en plus de réduire la congestion des routes. Pour finir, il s'agit d'un bon argument de communication écoresponsable auprès des consommateurs. L'entreprise démontre qu'elle respecte les exigences environnementales des consommateurs.

D'autre part, la chaîne logistique collaborative peut présenter certains inconvénients en matière de complexité dans l'organisation entre les différents acteurs ou encore en termes de commandes si celles-ci sont groupées. Cela peut représenter une difficulté supplémentaire de trouver une solution logistique optimale pour un ensemble d'acteurs ayant parfois des pratiques logistiques différentes. Il est nécessaire que la mutualisation logistique soit une création de valeur pour chacun des participants.

3.3 Économie circulaire

« L'économie circulaire est un système économique et industriel visant à maintenir les produits, leurs composants et les matériaux en circulation le plus longtemps possible à l'intérieur du système, tout en veillant à garantir la qualité de leur utilisation (belgium, s.d.). »

Les trois grands principes de l'économie circulaire sont les suivants :

1. « Préserver et développer le patrimoine naturel en contrôlant les stocks de ressources limitées et en équilibrant le flux des ressources renouvelables » (Ellen Macarthur Foundation, s.d.)
2. « Optimiser l'exploitation des ressources en favorisant la circulation des produits, composants, et matériaux à leur meilleur niveau de performance dans le cycle biologique et technique. » (Ellen Macarthur Foundation, s.d.)
3. « Créer les conditions propices au développement d'un système vertueux en identifiant et éliminant les externalités négatives » (Ellen Macarthur Foundation, s.d.)

Au niveau du transport routier, l'économie circulaire s'accorde avec l'écologique au niveau de certains points.

Premièrement, la mise en avant de carburant alternatifs comme l'hydrogène et l'électricité tout en combattant l'exploitation des réserves naturelles d'énergies fossiles.

Deuxièmement, l'économie circulaire promeut une avancée au niveau de l'efficacité de la mobilité tout en éliminant les externalités négatives. Une augmentation des performances opérationnelles qui peut se traduire par une amélioration de la digitalisation de la chaîne logistique ou l'augmentation de transport tel que les écocombis.

Cela peut également se traduire par la favorisation de la distribution de proximité permettant de réduire les émissions de CO₂ du transport de grande distance.

En outre, une amélioration de la coordination des flux entrants et sortants de l'économie circulaire implique une amélioration du système de recyclage de déchets qui est une des caractéristiques importantes de l'écologistique.

Dernièrement, elle vise à durcir les réglementations européennes en matière d'environnement pour les transports routiers (Béguerie, Comment le transport routier peut intégrer des paramètres de l'économie circulaire, 2019).

4 Conclusion intermédiaire du 2^{ème} chapitre

- La COP26 souhaite accélérer les mesures de lutte contre le réchauffement climatique et abandonner progressivement les énergies fossiles
- Le *Green deal* est un ensemble de mesures proposées par la Commission européenne dont l'un des objectifs est le *fit for 55* visant à réduire de 55 % les émissions nettes de gaz à effet de serre d'ici 2030 et atteindre la neutralité carbone en 2050.
- Les réglementations environnementales se durcissent à l'encontre des entreprises qui doivent opérer un changement progressif de leur comportement.
- L'Eurovignette ou la taxe kilométrique belge appliquent le principe de « pollueur-paye » en taxant en fonction des émissions de gaz émis par le camion.
- Il existe encore à l'heure actuelle en Belgique deux types de subventions aux énergies fossiles : la réduction de la TVA et le remboursement d'une partie des accises aux énergies fossiles
- Des aides régionales à l'investissement permettent de financer des projets liés à l'environnement et à l'utilisation durable de l'énergie
- L'écologistique consiste en la prise en compte de critères environnementaux dans les activités de logistique et de transport.
- La logistique verte peut s'appliquer à différents aspects du transport, dont le recyclage, les entrepôts verts, le marketing vert, mais aussi le transport vert.
- Le diesel reste encore majoritaire au sein des entreprises du secteur du transport routier grâce à différents aspects, dont l'attractivité des coûts et la praticité de son utilisation.
- Les camions EURO 6 ont réduit drastiquement leurs émissions de gaz grâce à l'utilisation de l'additif AdBlue.
- Les camions au CNG/LNG émettent moins de gaz nocif et à effet de serre en plus d'avoir un carburant moins cher, mais les restrictions aux accès souterrains et le risque d'échappement du méthane causent problème.
- Le biodiesel a l'avantage de pouvoir être injecté sans modification du moteur en plus d'émettre moins d'émissions de CO2 bien qu'il soit plus cher et moins disponible que le diesel.

- L'avenir du transport routier se situe dans les camions zéro émission comme le camion électrique et à l'hydrogène.
- Le camion électrique servirait pour les transports de courtes distances tandis que les camions à l'hydrogène seraient destinés aux livraisons à moyenne, voire longue distance.
- Les camions zéro émission se caractérisent par des coûts de transport élevés et une technologie qui doit encore se développer.
- L'écocombi permet de transporter une quantité de marchandise plus importante et donc de réduire la consommation de carburant et les émissions de CO₂.
- Certaines composantes du camion comme le déflecteur ou les pneus peuvent influencer la consommation de carburant et la quantité de gaz émis.
- L'un des avantages de la mutualisation de la chaîne logistique est de réduire l'impact environnemental d'une entreprise.
- L'économie circulaire et l'écologistique vont de pair sur la promotion de carburants alternatifs, l'augmentation de l'efficacité écologique du transport et le durcissement de la réglementation environnementale.

Dans le prochain chapitre, nous analyserons les résultats obtenus à la suite des études quantitatives et qualitatives faites auprès d'acteurs du secteur du transport routier.

Chapitre 3 : Analyse du marché du transport routier en Belgique et mise en perspective du transport écologistique

1 Question de recherche

« Comment la logistique verte, née du concept de développement durable en 1987, peut-elle amener le secteur du transport routier belge vers une transition écologique ? »

2 Explication de la méthodologie

L'objectif de ce mémoire n'est pas seulement de faire l'état des lieux de la situation actuelle de l'écologistique au niveau du transport routier. Il a pour but de mettre en avant des solutions et des perspectives qui répondent aux besoins actuels et futurs du transport routier compte tenu de la taille et du budget de l'entreprise.

Au cours de ce mémoire, nous avons abordé une première partie théorique dans le but de comprendre les éléments clés de notre question de recherche.

Dans cette partie, nous allons prendre le temps d'analyser le terrain et confronter la théorie à la pratique afin de comprendre si une tendance se dégage et ainsi constituer nos scénarios.

Pour cela, j'ai choisi une méthodologie à la fois qualitative et quantitative de recherche, de façon à me rapprocher le plus possible de la réalité du terrain.

3 Enquête en ligne sur l'écologistique du secteur du transport routier.

Pour commencer notre analyse du terrain, il était essentiel d'avoir une première approche au travers d'un questionnaire à destination des principaux concernés : les entreprises du transport routier.

Le but de ma démarche était avant tout de comprendre leur situation actuelle, mais aussi de sonder leur sensibilité écologistique à court, moyen et long terme.

En effet, la transition écologistique d'une entreprise ne peut être opérée seulement sous la contrainte des autorités, il faut également que l'entreprise ait conscience de la pollution engendrée par le transport routier et qu'elle souhaite orienter son entreprise vers une perspective écologique.

Le transport routier souffre cependant de marges faibles, environ 10 % de marge, et la rentabilité de l'entreprise passe avant toute chose. Cette marge ne fait que décroître au fur et à mesure des années à mesure des sanctions supplémentaires (Eurovignette, taxe kilométrique, LEZ) et de l'augmentation du prix des énergies fossiles subi par le secteur.

Il est donc important de se poser les questions suivantes : l'écologistique est-elle rentable pour une entreprise ? L'entreprise est-elle prête à investir dans des solutions écoresponsables ? Les pressions des autorités sont-elles suffisantes pour obliger les entreprises à accélérer cette transition écologique ?

Dans cette section, nous allons aborder les résultats obtenus à la suite de cette enquête en ligne (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

3.1 Identification des entreprises et sensibilité écologique

Notre échantillon se compose de 15 entreprises qui appartiennent majoritairement à la catégorie des PME : 93,47 % des entreprises. Les PME ou « petites et moyennes entreprises » sont des entreprises ayant moins de 250 travailleurs. Cette enquête reflétera dès lors de manière plus importante le point de vue d'entreprises bénéficiant de budget plus restreint pour le financement de nouveaux véhicules propres et d'installation d'infrastructure à destination de ces véhicules.

TAILLE DES ENTREPRISES RÉALISANT L'ENQUÊTE

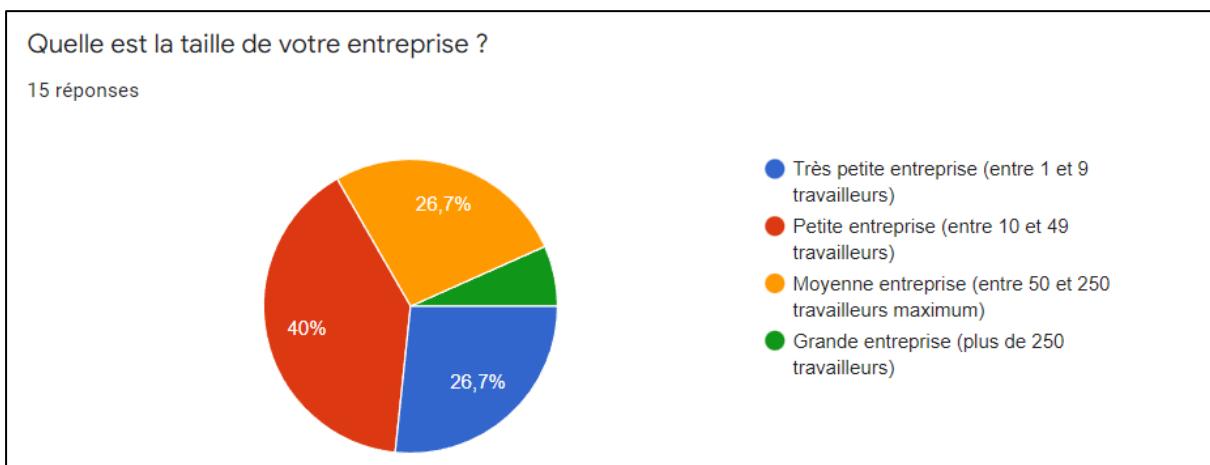


Figure 22 : Taille des entreprises réalisant l'enquête

Le deuxième élément important est le délai de renouvellement de la flotte d'une entreprise. Plus le délai sera long et moins l'entreprise sera susceptible de changer ses véhicules actuels contre d'autres véhicules moins polluants. On constate que la majorité des entreprises (53,3 %) ont un rythme de renouvellement de 3 à 5 ans. Il y a bien sûr certains paramètres à prendre en compte à savoir si le véhicule appartient à l'entreprise ou s'il est loué à une autre entreprise (*leasing*). En cas de contrat de leasing, la durée de la location est fixée par un bail et est entre 1 à 4 ans en général, le renouvellement se fait donc « automatiquement » (Ooreka, s.d.).

DÉLAI DE RENOUVELLEMENT DE LA FLOTTE DE CAMION

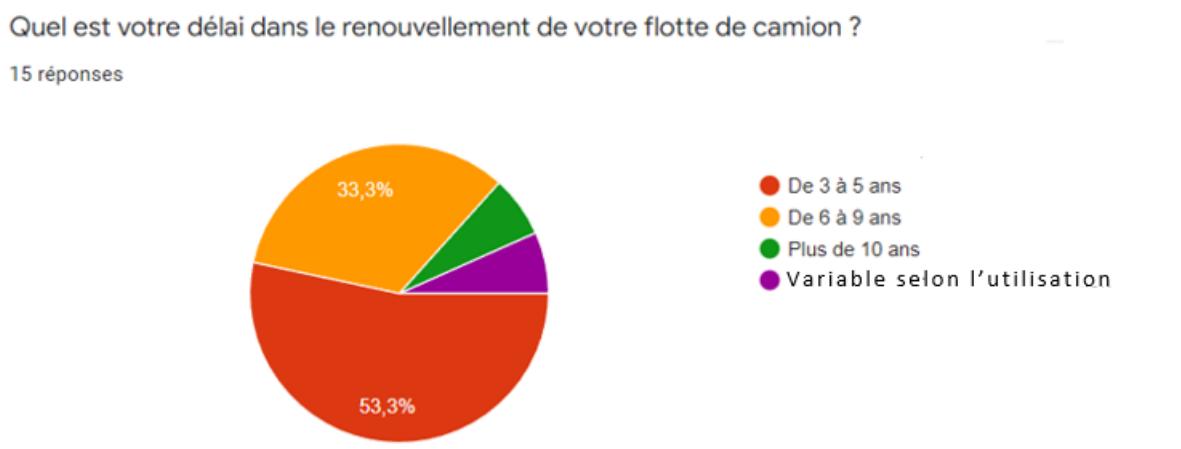


Figure 23 : Délai de renouvellement de la flotte de camion

D'après les informations obtenues durant mes entretiens, les camions dont le renouvellement est supérieur à 5 ans (13,4 %) sont généralement des camions effectuant des trajets plus courts pour la distribution en Belgique notamment.

Derniers éléments consacrés à la sensibilité écologique des entreprises, nous pouvons constater que 86,7 % des entreprises se préoccupent de l'environnement, ce qui peut être encourageant pour l'avenir. Néanmoins, la question pourrait sembler induire la réponse, il faut dès lors rester critique vis-à-vis de ce résultat.

SENSIBILITÉ ÉCOLOGIQUE DES ENTREPRISES

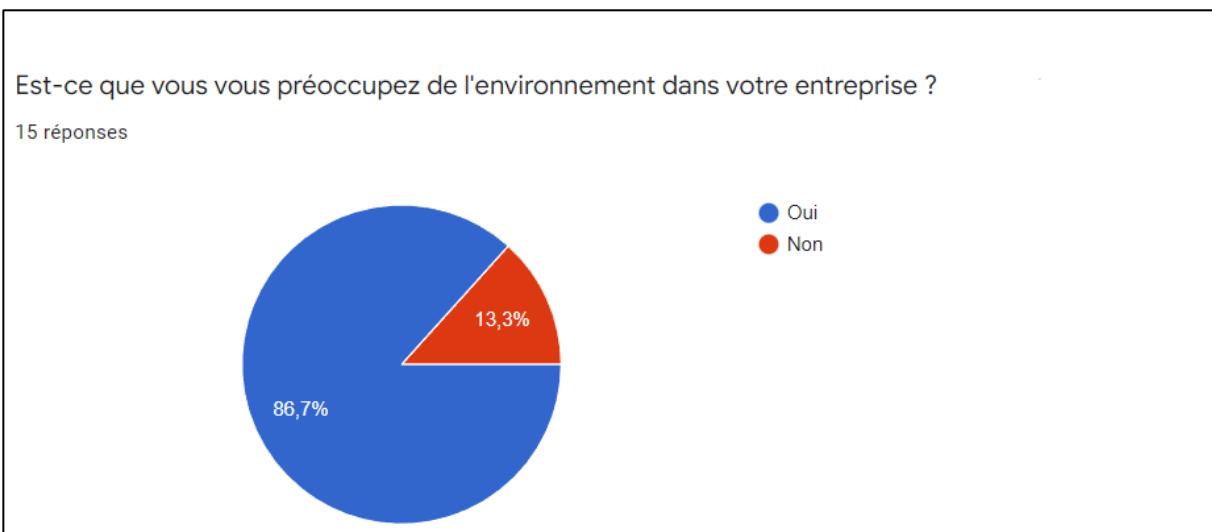


Figure 24 : SENSIBILITÉ ÉCOLOGIQUE DES ENTREPRISES

3.2 Implication écologique de l'entreprise.

Une question importante à se poser était de savoir quelle est l'implication des entreprises au niveau de la diminution des gaz à effet de serre. La question a été formulée sous forme de question semi-ouverte en laissant une série de propositions à disposition tout en laissant la possibilité au sondé d'en proposer une nouvelle. Il y avait également l'option de pouvoir sélectionner plusieurs réponses. Dans cette question, nous ne nous intéresserons qu'au top 5 des résultats obtenus.

D'après les résultats obtenus, 80 % des entreprises pensent à acheter des camions moins polluants. Il y a lieu de rester critique sur la notion de « moins polluant », car un camion Euro 4 est moins polluant qu'un camion Euro 5. Pourtant ces deux camions restent très critiqués au niveau de leur implication dans les gaz nocifs ou à effet de serre. Une des autres alternatives à cette réponse est l'achat de camions au LNG ainsi que l'étude de faisabilité des camions électriques.

Les autres alternatives écologiques constituent des solutions moins coûteuses que l'achat ou la location de nouveaux véhicules pour l'entreprise. En deuxième position, nous retrouvons une diminution du transport à vide avec 46,7 % des sondés. Une diminution du transport à vide entraîne une diminution du nombre de trajets à effectuer et donc automatiquement une réduction de la pollution engendrée par l'utilisation de camions. En troisième position, le recyclage des palettes, du pneumatique et des huiles avec 40 % des sondés. Pour cela, les entreprises vont généralement déléguer cette tâche à des sociétés tierces qui s'occupent du recyclage. Dans le cas de location de véhicules, le recyclage des parties appartenant au camion va être fait par la société de leasing. Pour la quatrième place, la mutualisation des entrepôts rentre en jeu. D'après mon sondage, environ 26,7 % des entreprises utilisent cette alternative plus écoresponsable comme expliquée lors du point qui lui est consacré (3.2). En cinquième et dernière position de notre top 5, la distribution de proximité fait son entrée avec 20 % des personnes interrogées (Économie circulaire).

LES CINQ PRINCIPALES IMPLICATIONS DE L'ENTREPRISE AU NIVEAU DE LA DIMINUTION DES GAZ À EFFET DE SERRE

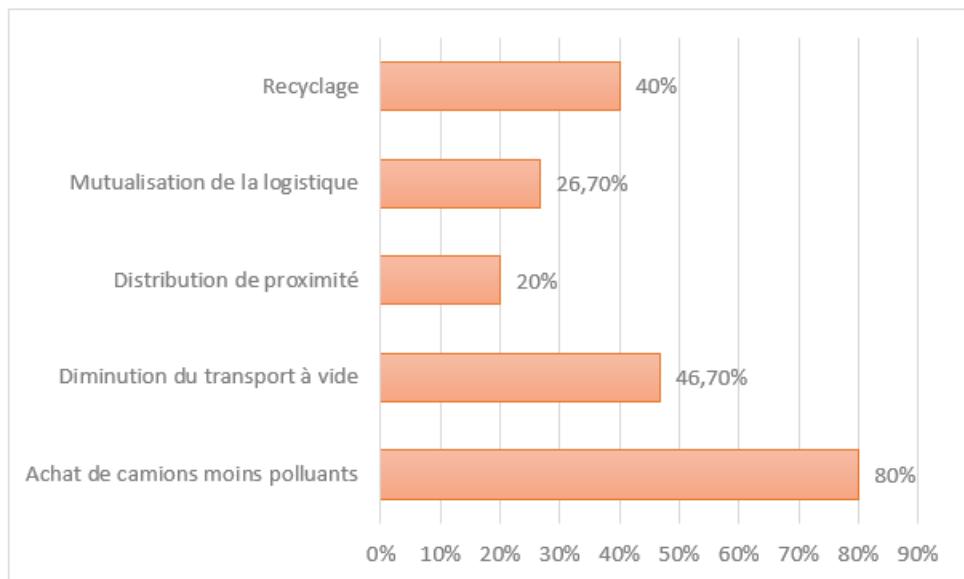


Figure 25 : Les cinq principales implications de l'entreprise au niveau de la diminution des gaz à effet de serre

3.3 Situation actuelle de la flotte et investissement dans les véhicules propres.

Pour cette partie, nous allons faire l'état des lieux de la flotte actuelle de l'entreprise ainsi que des investissements présents et futurs en matière de véhicules plus écologiques. Pour cela, nous pouvons prendre deux questions posées dans le questionnaire.

Fréquence d'un véhicule dans une flotte.

La première question concernait la fréquence d'un véhicule dans la flotte d'une entreprise. Plusieurs types de véhicules étaient proposés dont voici la liste :

- Diesel/hybride Euro 6
- Diesel/hybride Euro 5
- Diesel/hybride Euro 4
- Essence/hybride/LPG/CNG Euro 3
- Essence/hybride/LPG/CNG Euro 4
- Essence/hybride/LPG/CNG Euro 5
- Essence/hybride/LPG/CNG Euro 6
- 100 % électrique

Les résultats obtenus nous indiquent qu'environ 66,67 % des sondés, soit deux tiers d'entre eux, ont une flotte constituée à au moins 70 % de véhicule Diesel Euro 6. Nous constatons également que 93,33 % d'entre eux possèdent au moins 70 % de véhicules euro 4, euro 5 et euro 6 diesels dans sa flotte. De plus, parmi les entreprises 12,5 % ont au moins 30 % de véhicules LPG/CNG Euro 6 dans sa flotte et il y a même l'une d'entre elles dont 100 % de ses véhicules roulent à ce carburant. Qui plus est, il s'agit d'une très petite entreprise constituée de moins de 9 travailleurs.

En outre, 0 % des entreprises ont de véhicule 100 % électrique dans leur flotte. La raison évoquée serait d'ordre économique comme nous le verrons dans le prochain point.

Nous pouvons conclure que le marché actuel est encore en majorité constitué de véhicule diesel qui reste le plus compétitif sur le marché. Ce qu'il est également intéressant de constater, c'est qu'une majorité se tourne vers l'Euro 6 connus comme étant plus écologique que ses prédecesseurs (voir le point consacré auLe diesel).

Investissements en matière de véhicules plus écologiques.

Cette seconde question portait sur les investissements des entreprises dans des solutions de véhicules plus propres. Il y avait quatre propositions :

- Camion à l'hydrogène
- Camion électrique
- Camion au LNG ou CNG
- Ecocombi

INVESTISSEMENT DANS UNE DES SOLUTIONS ÉCOLOGIQUES POUR LE TRANSPORT ROUTIER

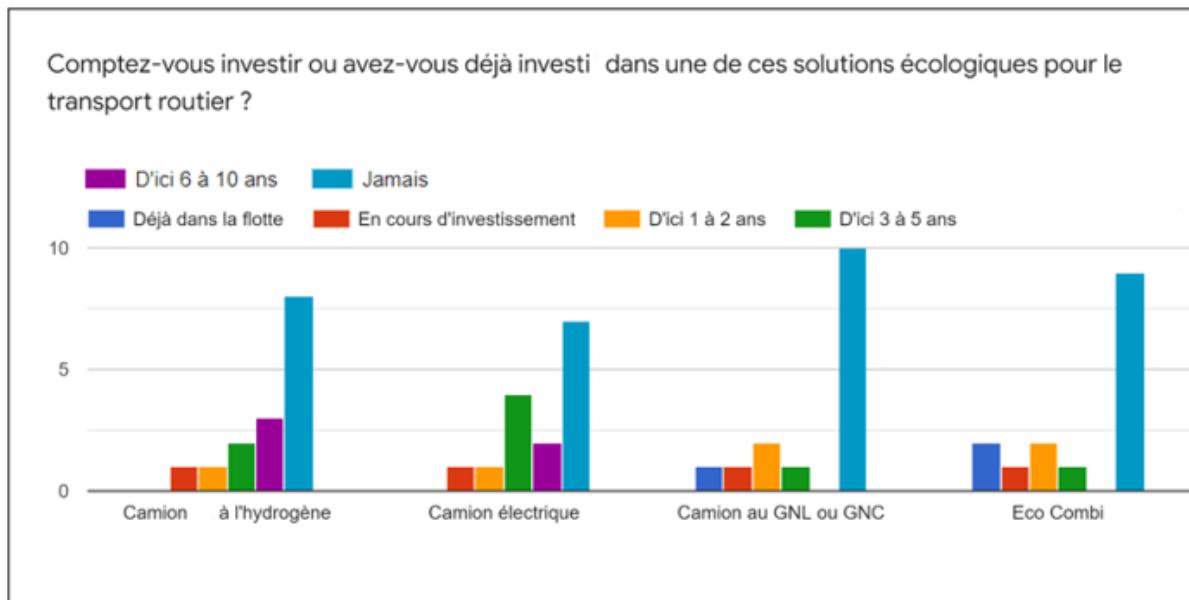


Figure 26 : INVESTISSEMENT DANS UNE DES SOLUTIONS ÉCOLOGIQUES POUR LE TRANSPORT ROUTIER

Si l'on prend les résultats de l'ensemble des véhicules proposés, au moins 46,67 % des entreprises ne souhaitent pas investir dans une solution de transport plus écologique.

En prenant chaque type de véhicule de manière individuelle, le véhicule électrique remporte la palme de l'investissement à plus court terme puisque 40 % des entreprises souhaitent investir dans cette solution maintenant ou d'ici 5 ans maximum. Et 13,33 % d'ici 6 à 10 ans donc à moyen terme. Ce qui totalise 53,33 % des personnes qui voudront acquérir un véhicule électrique endéans les 10 ans. Pour le véhicule à hydrogène, 7 personnes sur 15 soit 46,67 % veulent investir dans ce véhicule dans les 10 ans.

Le véhicule au LNG/CNG constitue le moyen le moins privilégié. En effet, deux tiers des sondés estiment ne pas souhaiter obtenir ce type de véhicule. Et seulement 13,33 % des entreprises ont investi ou investissent dans celui-ci. Pour finir, seuls 40 % des entreprises possèdent des écocombis ou souhaitent investir dans ceux-ci endéans les 5 ans. Cela peut s'expliquer par la nécessité ou non pour une entreprise d'avoir ce genre de véhicule.

En effet, l'une des contraintes de l'écocombi est qu'il faut une quantité importante de marchandise à transporter. Ce qui n'est pas forcément le cas de la majorité des entreprises.

Nous pouvons conclure avec ces résultats que bien qu'une petite majorité souhaite investir dans des véhicules plus écologiques, une partie d'entre eux ne souhaite jamais investir dans ces quatre alternatives. Ce résultat reflète une contradiction avec le premier résultat obtenu en matière de sensibilité écologique des entreprises où 86,7 % des sondés se disaient impliqués dans ce processus. Nous verrons pourquoi dans le prochain point.

3.4 Objectif *Fit for 55* et perspective pour les PME.

L'objectif de neutralité carbone pour 2050 de l'Europe constitue un enjeu important pour le secteur du transport routier. À moyen terme, l'UE souhaiterait atteindre 55 % de diminution des émissions d'ici 2030. Lorsque l'on interroge les entreprises, une majorité d'entre elles (53,5 %) ne pensent pas pouvoir atteindre cet objectif. Parmi les entreprises, l'une d'entre elles explique que cela dépendrait des avancées technologiques réalisées en matière de véhicules lourds.

Si une partie des sondées ne souhaitent pas investir tout de suite voire jamais dans les véhicules écologiques, c'est dans 46,7 % des cas dû au fait que ces véhicules coûtent encore à l'heure actuelle trop cher. Comme il a été expliqué dans le point consacré au *Green Transportation* – Camions écologiques, les véhicules propres (LNG/CNG, hydrogène et électrique) sont plus chers et moins compétitifs que les véhicules diesel. De plus, le manque d'infrastructure et la disponibilité constituent de réelles faiblesses malgré les aides à l'investissement et le prix plus avantageux du carburant.

Il faut ajouter que 13,3 % d'entre eux constatent que le secteur n'évolue pas assez vite et que les délais demandés sont trop courts.

RAISONS POUR LESQUELLES UNE ENTREPRISE NE POURRAIT PAS REMPLIR LES OBJECTIFS FIXÉS PAR L'EUROPE EN MATIÈRE D'ENVIRONNEMENT.

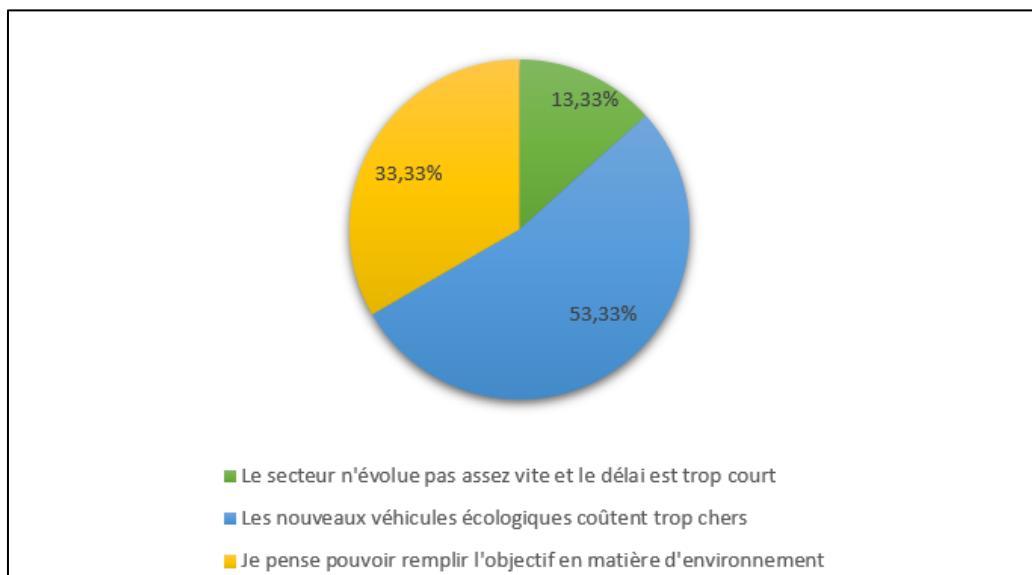


Figure 27 : raisons pour lesquelles une entreprise ne pourrait pas remplir les objectifs fixés par l'Europe en matière d'environnement.

Enfin, la dernière question du formulaire concernait une prise de position à propos des nouvelles normes écologiques imposées aux PME. Ma question était de savoir si d'après eux, imposer ces normes entraînerait la faillite des PME. Dans 60 % des cas, les entreprises pensent que cela peut effectivement la causer. Une des entreprises a émis qu'une alternative devait être trouvée, mais qu'une hausse des prix se répercuterait sur le client final.

LES NOUVELLES NORMES ÉCOLOGIQUES ENTRAINERONT-ELLES UNE FAILLITE POUR LES PME ?

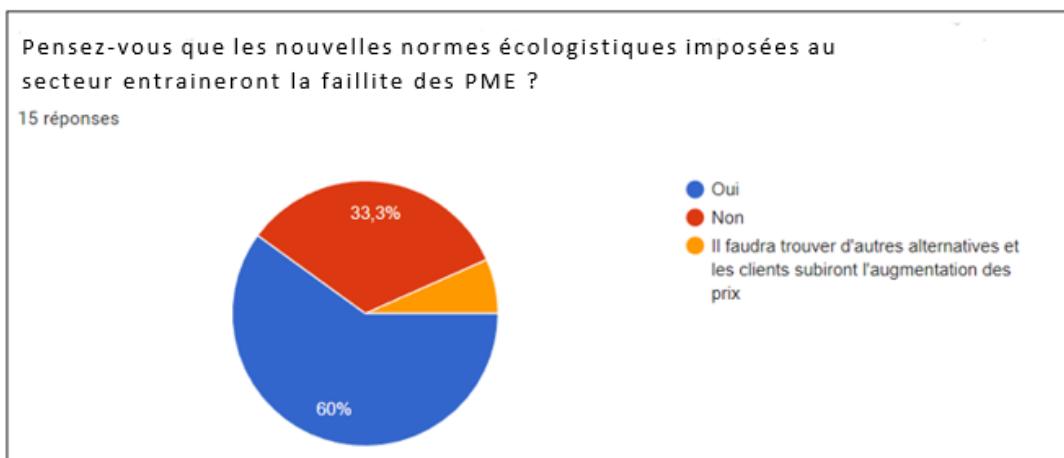


Figure 28 : Les nouvelles normes écologiques entraîneront-elles une faillite pour les PME ?

3.5 Conclusion de l'enquête en ligne.

D'après l'enquête qui a été menée, les entreprises ont une sensibilité vis-à-vis de l'écologique. Ils exercent des pratiques de développement durable telles que le recyclage, la mutualisation des entrepôts, la diminution du transport à vide, la distribution de proximité ou encore l'achat de nouveaux véhicules plus écologiques. Cette dernière pratique reste à l'heure actuelle encore trop coûteuse pour les entreprises aussi bien en matière du prix du véhicule que dans la praticité des infrastructures et de l'approvisionnement. Malgré tout, un peu plus de la moitié d'entre eux souhaiteraient investir dans des véhicules plus propres à l'avenir (moins de dix ans) avec une légère préférence pour les camions électriques à plus court terme (moins de 5 ans) suivi du camion à hydrogène à plus long terme. Pour finir, on peut légitimement se poser la question de savoir jusqu'à quand les véhicules diesel resteront majoritaires sur le marché des transports routiers. Les pressions exercées par la politique suffiront-elles à opérer un virage à 180° ?

4 Entretiens avec des acteurs du secteur

Dans cette seconde partie, nous aborderons les entretiens menés auprès de six acteurs du secteur du transport routier. J'ai mené mon tout premier entretien auprès de la FEBETRA pour une raison précise : comprendre les enjeux du secteur du transport routier dans sa globalité face à cette transition écologique. Cette première approche m'a permis de mettre en avant plusieurs éléments importants qui concernent un élément central de l'écologistique du transport routier : le camion. D'une part, les petites entreprises rencontrent des difficultés à rouler autrement qu'au diesel. S'ils doivent choisir un camion pour leur flotte plus restreinte, ils choisiront le camion qui possède encore à l'heure actuelle le meilleur rapport qualité-praticité-prix, autrement dit le camion diesel. D'autre part, les grandes entreprises ont la possibilité de diversifier leur flotte plus nombreuse à travers une capacité de financement supérieure. Par conséquent, j'en suis arrivé à la conclusion que les entreprises susceptibles d'être les premiers acteurs de cette transition écologique sont les grandes entreprises.

Ma première étude quantitative composée majoritairement de PME (93,47 %) a également appuyé ce propos. Sur les 15 entreprises interrogées, 14 sont de PME et parmi ces 14 entreprises, une seule possède un écocombi qui est une des alternatives écologiques proposées (camion électrique, camion à hydrogène, camion au CNG/LNG et écocombi).

Pour le besoin de ce mémoire, il me fallait donc interroger des entreprises qui agissaient dès maintenant pour une transition écologique du secteur. J'ai donc pris le cas de trois grandes entreprises : Van Mieghem, Vincent Logistics et Dachser. Puis, j'ai ajouté le témoignage de deux autres entreprises pour mettre en perspective les propos dégagés lors de mon interview avec la FEBETRA et mon étude quantitative : Transport Dogot (très petite entreprise) et Transport Sacotte (petite entreprise).

4.1 FEBETRA

Pour les besoins de cette première interview, j'ai utilisé un questionnaire différent que l'on peut retrouver en **Erreur ! Source du renvoi introuvable..** Cette interview s'est déroulée le 16 mars 2022.

La FEBETRA ou la Fédération royale belge des Transporteurs et des Prestataires de services logistiques est un organisme chargé de la défense des intérêts des transporteurs routiers belges de marchandises et des prestataires de services logistiques. En plus de leur mission de porte-parole, la FEBETRA se charge également d'analyser l'évolution du secteur, de mettre en place des actions visant à améliorer le transport routier et la logistique ainsi que de bonifier l'image du secteur auprès du grand public (VBO FEB, s.d.).

À l'occasion de cette interview, j'ai été en contact avec Madame Isabelle De Maegt qui est la responsable services informations. Ayant une expérience de 32 ans à la FEBETRA dont 24 ans à son poste actuel, Mme De Maegt a été témoin de l'évolution du secteur depuis le début des années 90 jusqu'à maintenant. Elle possède donc de solides connaissances du secteur, de ses problématiques et de ses enjeux. Je vais donc retranscrire les éléments pertinents qui sont ressortis de ce premier entretien.

Premièrement, un premier enjeu est l'augmentation continue du prix du diesel ainsi que l'augmentation des coûts de transport depuis janvier 2022. Il y aurait une hausse de 30 % du coût des véhicules dû aux difficultés d'approvisionnement de certaines pièces et ajouté à cela, l'indexation salariale des chauffeurs qui est bien plus élevée que les autres années. Les difficultés d'approvisionnement des pièces sont dues à la pandémie COVID19 qui a causé des ralentissements au niveau du transport multimodal.

En outre, les prix des carburants ont augmenté à la suite de la guerre en Ukraine. Les sociétés de transports récupèrent une partie des accises payées, mais cette part est diminuée chaque année par le gouvernement dans le but de réduire les aides aux énergies fossiles. Il s'agit d'une des inquiétudes du secteur. La FEBETRA souhaiterait que le carburant soit en partie préfinancé par le gouvernement en tant que mesure de soutien aux entreprises du secteur.

Deuxièmement, la pénurie des chauffeurs routiers est une problématique importante. Elle est causée par la pyramide des âges inversés (42 % des chauffeurs ont plus de 50 ans) ajoutée à la pénibilité du métier. Pourtant les aides du VDAB et du FOREM ne manquent pas pour l'obtention du permis chauffeur poids lourds.

Troisièmement, de nouvelles réglementations seront mises en place au niveau de l'Europe. Elles prévoient de moins taxer les véhicules zéro émission à travers une modification de la directive Eurovignette qui ferait la différence entre un véhicule diesel et basse émission. Cette modification ne sera pas mise en place tout de suite.

Enfin, de son point de vue, le diesel reste à l'heure actuelle la seule alternative viable pour les sociétés de transport routier et en particulier pour les petites structures. Les véhicules coûtent trop cher et il y a un manque d'infrastructures sur le marché européen. En outre, le délai d'attente pour l'approvisionnement en carburant pour les véhicules électriques notamment, est bien trop long. Mme de Maegt me disait « si le camionneur doit attendre trop longtemps pour être réapprovisionné alors il y aura moins de marchandises qui seront transportées, car moins de camions disponibles en temps et en heure ». Le véhicule à gaz qui était considéré comme une bonne alternative écologique (mais controversé par l'utilisation d'énergies fossiles) est moins envisagé, car le carburant est devenu bien trop cher à la suite du conflit ukrainien. Pour elle, les véhicules de normes 6 et les futures normes 7 font d'énormes progrès en matière d'environnement et ils peuvent continuer à être envisagés comme solution écologique alternative.

Au niveau des autres solutions écologiques envisagées :

- La première solution discutée est l'écocombi. Il permet de transporter plus et donc de réduire l'impact sur l'environnement. Néanmoins, il existe des problématiques au niveau de l'impossibilité de passer certaines frontières avec un tonnage trop lourd. En effet, chaque pays européen peut décider d'une réglementation au niveau du tonnage maximum d'un camion roulant sur son territoire. La FEBETRA souhaiterait harmoniser la masse maximale autorisée de façon qu'elle soit identique, quel que soit le pays de circulation.
- La seconde solution est la demande de subsides plus importants pour l'achat de véhicules « écologiques ». La FEBETRA souhaiterait accélérer les subsides pour les véhicules bas émissions à destination des PME. La plus grande crainte de la FEBETRA étant que le marché belge soit accaparé par des transporteurs étrangers si ces subsides ne sont pas mis en place par les régions et que la plupart des transporteurs belges se retrouvent dans l'incapacité de financer l'achat de véhicules plus propres.

4.2 Les grandes entreprises

Après avoir abordé cette première interview de la FEBETRA, nous allons maintenant rentrer dans le vif du sujet en interrogeant directement les entreprises.

Cette première partie sera consacrée aux grandes entreprises interrogées : Van Mieghem, Vincent Logistics et Dachser. Ce qui est intéressant étant que chacune de ces trois entreprises a un fonctionnement et une façon de traiter la transition écologique différemment.

4.2.1 Cas Van Mieghem

Pour cette interview, j'ai pu interroger Pierre Van Mieghem étudiant à l'ICHEC, mais également responsable communication de l'entreprise de transport Van Mieghem.

Van Mieghem est une société de logistique spécialisée dans le transport routier fondée en 1956 à Bruxelles. À l'origine spécialisés dans la livraison d'épicerie, ils ont grandi jusqu'à compter 11 sites à travers l'Europe, dont 7 implantations en Belgique. Le siège social de l'entreprise est situé à Tubize dans la province du Brabant Wallon. Leur flotte totalise 350 véhicules de la camionnette au camion porteur en passant par l'écocombi.

En matière d'écologique, Van Mieghem n'est pas en reste. Pour eux une transition écologique future est nécessaire et la société souhaite mettre tout en œuvre pour parvenir à respecter les directives européennes en matière de neutralité carbone.

Premièrement, au niveau de leur flotte, la société travaille sur deux axes : l'hydrogène et l'électrique. Ils ont testé en leasing durant 10 mois un prototype de camion électrique principalement pour la distribution urbaine. Ils ont eu l'un des premiers prototypes de camion Mercedes Benz électrique parmi les 11 disponibles dans toute l'Europe. En outre, ils souhaitent acquérir d'ici 2024 les premiers véhicules à hydrogène en Europe à travers un projet très confidentiel mené avec plusieurs grands acteurs de la logistique belge. Les camions électriques seraient plus destinés à la mobilité urbaine tandis que les camions à hydrogène pour les trajets internationaux de longues distances. Van Mieghem considère qu'il est important d'entrer dans une phase d'apprentissage de ces nouveaux véhicules le plus tôt possible, de manière à rester toujours compétitif sur le marché. Cependant, la technologie n'est pas encore au point et le marché n'est pas encore prêt. Pour l'électrique, l'autonomie est encore trop petite et le temps de recharge trop grand.

Des progrès devraient être faits rapidement pour augmenter l'autonomie jusqu'à 600 km. L'avantage de l'hydrogène sur l'autonomie est justement que le délai de remplissage est moins important, voire presque similaire au délai de remplissage pour un camion diesel classique.

De plus, le prix de ces véhicules est encore trop élevé pour rester rentable. Ils estiment que d'ici 2030, les prix devraient se démocratiser jusqu'à avoir une courbe de coût total d'acquisition similaire aux véhicules diesel. Il reviendra alors aussi cher pour une entreprise d'acheter un véhicule diesel qu'un véhicule à hydrogène ou électrique. Ils prévoient que le prix des véhicules diesel devrait augmenter notamment à cause de l'augmentation des taxes carbone et du prix du carburant, ce qui aura pour effet d'accélérer cette transition écologique. Chez eux, la transition vers ces véhicules sera progressive et dépendra de l'évolution du marché. Le diesel restera tout de même majoritaire jusqu'au moins 2030 voire 2040, mais ils feront en sorte d'augmenter le nombre de véhicules propres au sein de leur flotte.

En revanche, ils ne souhaitent pas acquérir de véhicule au CNG/LNG, car beaucoup d'études se contredisent au niveau de l'effet du gaz sur l'écologie : certaines disent que c'est mieux, d'autres pires. Et cela reste une énergie fossile. Il existe également des problématiques au niveau des fuites de méthane du réservoir. C'est pour ces différentes raisons qu'ils n'ont pas souhaité s'engager dans cette voie. Ils s'intéressent cependant au biogaz.

Deuxièmement, pour Van Mieghem, la solution de transition idéale permettant de réduire leur bilan carbone est le carburant HVO. L'avantage de ce carburant étant que son utilisation ne nécessite aucune transformation du véhicule. Il est composé de différents types d'huiles et de graisses. Combiné à leur flotte majoritairement (97 %) composée d'euro 6, ce carburant alternatif permet de réduire le bilan carbone de 80 à 90 %, bien que plus cher que le diesel. Le gros point noir de ce carburant est sa production limitée, ce qui fait que malheureusement il impossible de faire rouler l'ensemble de leur flotte à ce carburant.

Troisièmement, l'entreprise est également fortement impliquée dans des démarches de recyclage et d'énergies durables. Ils ont adopté une politique forte de recyclage des déchets, des huiles usagées, mais aussi du pneumatique. En effet, ils utilisent des pneus Michelin « vert », ces pneus réduisent la résistance au roulement afin de faire baisser la consommation du carburant (les pneus étant responsable de 20 à 30 % de la consommation de carburant d'un véhicule et des émissions de CO₂) (Michelin, 2020). Au niveau de leurs entrepôts, ils souhaitent atteindre une neutralité carbone. En premier lieu, les bâtiments sont équipés de lampes LED, consommant bien moins que des lampes halogènes standard.

En deuxième lieu, ils ont exigé une isolation très épaisse, leur permettant de réduire leur consommation. En dernier lieu, ils ont installé des panneaux solaires et une éolienne sur le site afin de produire eux-mêmes leur énergie.

Enfin, pour Pierre, la mentalité des entreprises commence à changer. De plus en plus d'entreprises s'intéressent au bilan carbone des sociétés de transport et certaines commencent à avoir des exigences en matière de transport écologique. Il explique également que pour lui une neutralité carbone d'ici 2050 est difficilement réalisable, mais qu'une réduction significative est tout à fait envisageable.

4.2.2 Transport Vincent Logistics

Julian Vincent est le petit-fils de Jean Vincent, fondateur de la société Vincent Logistics, mais aussi l'actuel directeur de filiale depuis plus de deux ans. Vincent Logistics existe depuis 50 ans et fait partie depuis peu du groupe français BERTAUD, leader du marché français du marché de la location de chauffeur. Leur siège social est à Herstal dans la province de Liège, mais ils sont également présents au Luxembourg, aux Pays-Bas et en Slovaquie. Leur marché de prédilection est l'Europe entière depuis l'Europe de l'Est jusqu'aux pays scandinaves. La société est spécialisée dans la logistique du stockage, de la préparation des marchandises, de l'étiquetage, mais aussi du transport en B2B et B2C. Pour finir, leur flotte est composée d'environ 160 véhicules. Parmi ces véhicules, 57 sont des camions au LNG et le restant sont des camions EURO 6.

Contrairement à Van Mieghem, Vincent Logistics voit dans les véhicules au LNG une transition aux futurs véhicules électriques et à hydrogène pour les 5 à 10 ans à venir. La société investit depuis 2017 dans les véhicules à gaz et en possède 57 aujourd'hui. Ce qui signifie que presque un tiers de la totalité de leur flotte sont des véhicules roulant au gaz. De plus, ils ont construit leur propre station de LNG, ce qui fait de leur société un lieu de ravitaillement pour leurs propres véhicules, mais aussi pour les véhicules d'autres sociétés de transport.

Du côté des désavantages de ces véhicules, il y a un certain nombre de restrictions. Par exemple, il est interdit d'effectuer des livraisons avec ces véhicules dans des accès souterrains, des centres logistiques souterrains, pour des raisons de sécurité. La deuxième problématique est l'augmentation du prix du gaz avec le conflit ukrainien. À l'heure actuelle, les trajets au gaz coûtent plus cher que les trajets au diesel et le souci étant que ce coût supplémentaire devra se répercuter sur le client final. Enfin, il y a également des soucis au niveau de perte de méthane lorsque le véhicule est à l'arrêt pour une durée trop longue.

En dehors des véhicules au gaz, la société a également effectué des tests sur des véhicules électriques et à l'hydrogène. Mais de même que Van Mieghem, ils trouvent que ces véhicules sont trop chers, les frais d'entretien aussi et le réseau de ravitaillement est loin d'être au point.

Il y a également la problématique du temps de ravitaillement plus long pour ces deux types de véhicules : du double du temps classique pour les véhicules à l'hydrogène à environ 12 h (pour une recharge complète) pour l'électrique. De plus, pour l'hydrogène, il y a lieu de prendre en compte les coûts engendrés par la formation des futurs chauffeurs de manière à effectuer le plein d'hydrogène de manière sécurisée. Pour finir, selon l'avis de Julian Vincent, l'Europe devrait rendre ces véhicules plus attractifs et concurrentiels, car sans cela, la demande de ces véhicules ne sera pas stimulée. Il y a bien des aides au niveau des régions, mais ce n'est pas encore suffisant pour une transition complète.

En outre, ils font partie des chefs de file du projet « écocombi » établis par le père de Julian il y a 12 ans. Ils ont dû faire beaucoup de lobbying et de campagne marketing afin que ce type de véhicule soit enfin autorisé en Belgique. De nos jours, sur les 25 écocombis disponibles sur le marché belge, 5 sont chez Vincent Logistics. En plus des différents avantages écologiques, il permet de remédier à la problématique du manque de chauffeur. Ils essayent de faire fonctionner leurs écocombis 24h/24 et 7 jours sur 7 en effectuant des changements réguliers de chauffeur. En effet, chez Vincent Logistics contrairement à beaucoup de sociétés de transport, chaque chauffeur n'est pas assigné à un camion. Il y a des changements réguliers de conducteurs pour chacun des camions. Ce fonctionnement associé à l'écocombi leur permet d'utiliser un maximum l'outil et donc de diminuer l'impact global des camions sur l'environnement.

Enfin, Vincent Logistics a équipé son siège social de Herstal, où sont situés une bonne partie de leurs entrepôts, d'une installation importante de panneaux solaires. Ceci leur permettant de fournir une grande quantité des besoins énergétiques nécessaires à l'utilisation des éclairages, des véhicules, des machines et autres infrastructures au sein de leurs entrepôts. Ce qui permet en fin de compte une belle amélioration du bilan carbone. En plus, ils recyclent un maximum les emballages, les palettes, les cartons et tout autre déchet. Grâce à leurs ateliers, ils recyclent également toutes les huiles usagées.

4.2.3 Transport Dachser

Dachser est l'entreprise logistique la plus grande interrogée pour ce mémoire. Il s'agit d'une entreprise familiale fondée en 1930 en Allemagne où se trouve son siège social principal, à Kempten. Forte d'un chiffre d'affaires de 7,1 milliards d'euros en 2021, l'entreprise compte plus de 31 mille collaborateurs à travers le monde. Dachser est présent dans presque tous les pays européens, mais également sur les cinq continents du monde. En Belgique, l'entreprise s'est implantée à partir de 1975 à Mouscron.

L'entretien a été mené avec deux employés de Dachser : Tom Verheyen, directeur de l'agence de Mouscron et Philippe Corne, DENO (Dachser Expert Network Operator) qui ont tous deux plus de dix ans de services chez Dachser.

Au niveau de la Belgique, Dachser n'emploie que des sous-traitants (environ 85 véhicules en sous-traitances). Pour la plupart, ces sous-traitants proviennent de pays de l'Est. Ils sont formés et testés par Dachser afin de garantir la meilleure qualité de prestation. Cela présente de nombreux avantages pour la société principalement en termes de flexibilité, de responsabilité (Dachser n'est que le donneur d'ordre) et de transformation des coûts fixes en coûts variables (Hapia, 2020). Par ailleurs, ils exigent de leurs sous-traitants de ne rouler uniquement qu'avec des véhicules de normes EURO récents : la plupart en EURO 6.

À Mouscron, ils possèdent tout de même une quinzaine de véhicules propres EURO 6 et ils avaient envisagé d'investir dans les camions au LNG, mais le projet est en attente aux vues des récentes augmentations du prix du gaz. Ils possèdent également des écocombis, mais ne souhaitent pas les utiliser en Belgique, car il y a trop de contraintes au niveau de législations différentes entre la Wallonie et la Flandre. Concernant les autres projets écologiques en Belgique, DACHSER souhaite que ses entrepôts soient zéro émission en investissant dans les éclairages LED, en installant des panneaux solaires et en récupérant l'eau de pluie. L'énergie emmagasinée par les panneaux solaires permet de fournir de l'énergie à tout l'entrepôt dont les Clarks qui fonctionnent par batterie électrique. Ils recyclent aussi toutes les palettes cassées via un prestataire externe, les déchets et les huiles moteurs de leurs véhicules propres.

En Allemagne, Dachser souhaite investir dans l'achat de 50 camions alimentés par batterie électrique d'ici 2023 et installera des plateformes de recharge sur leur site (DACHSER, 2022). Ces véhicules, développés par le constructeur Mercedes Benz, seront principalement destinés à la distribution de proximité urbaine au vu de l'autonomie de seulement 250 km prévus.

En outre, ils vont également démarrer des essais pour les véhicules à l'hydrogène qui devraient être plus apprêts pour des trajets moyens ou longues distances. D'après M. Verheyen, le véhicule à l'hydrogène possède une technologie très intéressante, mais il manque cruellement de points de ravitaillement en Europe et le prix du véhicule est encore trop élevé. Mais Dachser reste convaincu que l'hydrogène c'est l'avenir !

Enfin, Dachser a conçu une technologie pour les semi-remorques appelés « système double plancher » permettant une augmentation de plus de 20 % du volume de chargement. Grâce à ce système, ils diminuent un maximum les trajets à vide et donc réduisent leur consommation de CO₂ (DACHSER, 2020).

4.3 Les PME

Pour cette seconde partie, nous nous intéresserons à deux autres sociétés de transports qui font partie de la catégorie des PME (Petite-Moyenne entreprise).

Comme expliqué précédemment, l'intérêt de ces interviews est de comprendre l'implication écologique de plus petites structures ne disposant pas des mêmes moyens financiers en termes de changement de flotte notamment. Il n'en reste pas moins qu'ils peuvent se consacrer à beaucoup de projets environnementaux au sein de leur entreprise.

4.3.1 Transport Sacotte

Sacotte est une entreprise de transport familiale namuroise créée en 1947. Leur flotte est composée d'une trentaine de véhicules et ils assurent des livraisons principalement dans le Benelux, en France, en Suisse et en Allemagne. Thomas Sacotte est le petit-fils du créateur de la société et il est multi casquette ! Il s'occupe aussi bien du service commercial, que de la planification du transport et du dispatching en plus de remplacer les chauffeurs poids lourds malades de temps en temps. J'ai d'ailleurs eu beaucoup de difficultés à obtenir un rendez-vous avec lui.

Au niveau de leur flotte, ils possèdent uniquement des véhicules diesel. Sur les 30 véhicules propres, environ 80 % sont en EURO 6 et le restant en EURO 5. Sacotte n'a pas souhaité investir dans les camions au CNG/LNG à cause de toutes les problématiques logistiques que cela peut entraîner et principalement au niveau du transport souterrain impossible avec ce type de véhicule. D'autant que ces camions deviennent encore moins intéressants avec la situation actuelle. En outre, ils ne sont pas prêts de remplacer leurs véhicules par des véhicules à l'hydrogène ou électriques.

Ils souhaitent néanmoins avoir une véritable implication écologistique au sein de leur bureau, entrepôt et atelier. D'une part, ils recyclent tout ce qui est possible : pneumatiques, palettes, papiers, cartons, déchets, huiles moteurs et pièces détachées.

D'autre part, ils ont investi dans des déflecteurs pour leurs véhicules. Cela permet d'améliorer l'aérodynamisme, de diminuer la consommation de carburant et par conséquent de réduire son empreinte carbone. Dans les autres projets futurs, ils souhaiteraient investir dans des panneaux solaires de façon à devenir indépendants au niveau énergétique. Thomas trouve aussi que le biocarburant est une bonne alternative, mais que le prix est trop élevé par rapport aux marges restreintes du secteur.

Du point de vue de Thomas Sacotte, la pression environnementale exercée par les autorités va « tuer » à petit feu les petites sociétés comme la leur, car ils n'ont pas le même budget. Les grands groupes comme Jost chargent une partie de leur personnel de contrôler la consommation des véhicules de façon à être le plus optimisé en matière de coût et d'environnement. Sacotte n'a pas les ressources pour faire de même et chaque employé occupe plusieurs rôles au sein de leur entreprise.

4.3.2 *Transport Dogot*

David Dogot est le gérant de la société de transport Dogot. Il s'occupe de la gestion de la société, mais est aussi conducteur poids lourds. Sa femme s'occupe de toutes les tâches administratives à temps partiel en plus de son boulot d'institutrice. La société compte une flotte de 5 camions propres. De plus, quatre camions sur cinq sont de normes EURO 6. Ils transportent des machines de génie civil dans tout le Benelux.

Pour cette société, c'est encore différent. Ils possèdent un contrat d'entretien avec une société externe qui s'occupe de tout ce qui est entretien et réparation. Dès lors, ils ne s'occupent pas du tout de toutes les activités de recyclage d'huiles ou de récupération de pièces moteur. Ils ne souhaitent pas non plus rouler au gaz en raison du prix trop élevé du carburant et des véhicules. Ils ne s'intéressent pas non plus à l'écocombi étant donné qu'ils n'y voient pas la nécessité pour leur type de marchandise. La société souhaiterait peut-être investir dans des panneaux solaires, mais le projet n'a pas encore été concrétisé. En outre, ils utilisent leur entrepôt uniquement pour garer leurs camions. David Dogot est toujours sur les routes et sa femme travaille depuis la maison. L'entrepôt n'est donc presque jamais chauffé ou éclairé.

De son point de vue de petit transporteur, ils vivent au jour le jour et ne savent pas prédire les événements futurs. Ils s'adaptent en fonction des nouvelles normes et des nouvelles réglementations, mais ils constatent que leurs bénéfices et leurs marges diminuent de plus en plus.

5 Conclusion intermédiaire du 3^{ème} chapitre.

Les analyses de terrain nous ont permis de contextualiser la situation actuelle des sociétés de transports. En définitive, il y a un rapport évident entre l'implication écologique d'une entreprise et sa taille.

Néanmoins, cela n'empêche pas les plus petits d'entre eux de s'impliquer dans des projets écologiques innovants et d'avoir une sensibilité écologique. Il y a donc une solution pour tout un chacun. Si l'achat ou la location de nouveaux camions représentent un investissement important pour la société, l'évolution technologique des nouvelles normes EURO pourrait bien impliquer les entreprises volontairement ou non vers une transition plus verte.

En outre, l'analyse de terrain nous donne l'opportunité de dégager une ligne du temps pour la transition écologique. Tout d'abord, nous avons la création du concept d'écologique.

Ensuite, nous sommes entrés dans une étape de transition écologique intermédiaire composée des nouveaux véhicules diesel de normes Euro 6, des véhicules au CNG/LNG et des alternatifs de carburants écologiques comme le biocarburant.

Enfin, la prochaine étape ou le futur du transport routier est constitué essentiellement de véhicules électriques et de véhicules à l'hydrogène. Mais cette adaptation semble encore lointaine pour les PME. Il y a lieu de trouver des solutions de façon à rendre ces véhicules moins chers et plus pratiques.

Dans le prochain chapitre, nous mettons en lumières plusieurs scénarios qui dépendent du budget et de la taille de l'entreprise. Nous voyons également que les perspectives vont dans le sens d'une transition écologique.

Chapitre 4 : Perspectives et recommandations pour une transition plus verte

Après avoir analysé l'écologistique, il est maintenant temps de traduire les résultats obtenus par des recommandations pour les entreprises de transport routier.

Nous allons schématiser la transition écologistique au travers d'une ligne du temps de façon à ce que chaque étape soit clairement définie. Nous suggérerons des solutions écologistiques sous un regard plus opérationnel.

Nous analyserons le phénomène au travers de scénarios qui dépendront de la taille de l'entreprise et de sa sensibilité écologique. Nous partirons du principe que l'entreprise souhaite une transition écologique.

Pour finir, nous verrons des perspectives d'évolutions de l'écologistique.

1 Ligne du temps

LIGNE DU TEMPS DE L'ÉCOLOGISTIQUE VUE SELON MA PROPRE ANALYSE DU PHÉNOMÈNE

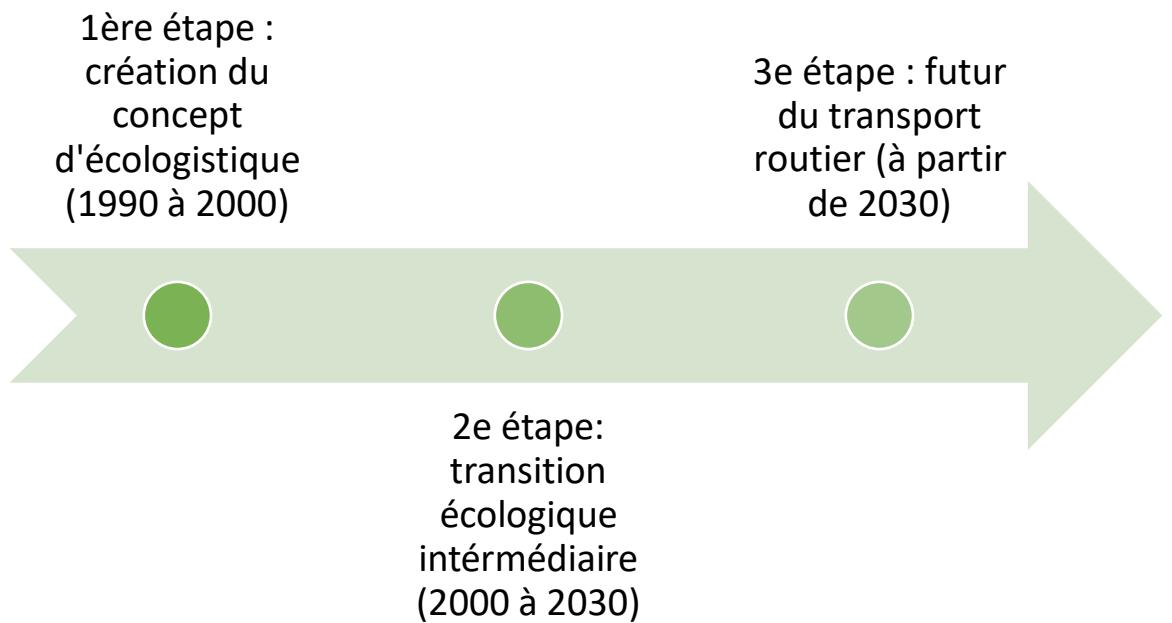


Figure 29 : LIGNE DU TEMPS DE L'ÉCOLOGISTIQUE VUE SELON MA PROPRE ANALYSE DU PHÉNOMÈNE

1.1 1re étape : création du concept d'écologistique

Cette première étape s'accompagne de la création du concept même d'écologistique. La notion de développement durable est née, les autorités prennent de plus en conscience de l'impact de l'activité humaine sur notre planète et souhaitent que cela change rapidement. Un des grands acteurs du réchauffement climatique est le transport sous toutes ses formes : avion, bateau, mais aussi camion ! La pression des autorités pousse à la création des normes EURO qui devront encadrer les limites acceptables du rejet dans notre atmosphère de gaz nocifs et à effet de serre.

Durant cette même époque naît le concept d'écologistique. D'abord plus impliquée dans le recyclage et dans les achats responsables, la logistique verte concerne bientôt toutes les étapes de la *supply chain*.

1.2 2e étape : transition écologique ou étape intermédiaire (2000 à 2030).

La transition s'accélère...

Les entreprises logistiques investissent de plus en plus dans le développement durable.

Les entrepôts deviennent zéro émission. Ils sont équipés de panneaux solaires permettant de fournir de l'énergie à toutes leurs infrastructures, ils s'éclairent aux lumières LED beaucoup plus écologiques que les halogènes et ils possèdent une isolation thermique dernière cri grâce à laquelle ils peuvent faire d'importantes économies d'énergie et ainsi éviter les pertes de chaleur.

Les véhicules évoluent vers de nouvelles normes EURO dont les normes EURO 6 puis 7 bien moins polluantes. Le marché des véhicules au gaz se développe et se positionne comme étant une alternative moins chère en termes de carburant, malgré le conflit en Ukraine, et moins polluante que les véhicules diesel. Les carburants alternatifs se développent également tels que le biodiesel et le biogaz. Leurs gros avantages étant qu'ils ne nécessitent aucune modification du moteur et qu'ils rejettent bien moins de CO₂ sur l'ensemble de leurs cycles de vie que les carburants classiques.

Dernièrement, les entreprises commencent leur phase de test sur des véhicules encore plus propres : les camions électriques et à l'hydrogène. Mais ils sont encore trop coûteux, les infrastructures manquent et ils sont loin d'être aussi pratiques que les véhicules classiques.

1.3 3e étape : futur du transport routier (à partir de 2030)

Dans les années 2020, les véhicules à l'hydrogène et électriques vont de plus en plus se démocratiser pour devenir aussi abordables que les véhicules classiques. D'autant que les autorités européennes compétentes en matière d'environnement souhaitent atteindre l'objectif ultime de neutralité carbone pour 2050 ainsi qu'une diminution significative de 55 % des émissions pour 2030. La pression s'intensifie sur les transporteurs et bientôt ils souhaitent acquérir de plus en plus ces nouveaux véhicules propres dont la technologie s'est bien développée ces dernières années. De nouveaux investissements en matière d'infrastructure de ravitaillement en Europe auront permis de rendre ces véhicules aussi pratiques que leurs ancêtres, les véhicules diesel.

Les véhicules électriques automatisés deviennent la norme et envahissent le marché. La législation s'adapte et bientôt des camions sans chauffeurs jonchent nos routes européennes. Ce phénomène permet aux entreprises de combattre le manque de chauffeurs liés à une pyramide des âges inversée ainsi que d'avoir des véhicules zéro émission en mobilité urbaine. D'autant que la démocratisation de ceux-ci permet tout aussi bien aux grandes entreprises qu'aux PME d'en profiter.

2 Bilan des coûts et subsides de l'écologistique pour l'entreprise

Avant d'établir les scénarios, il est utile d'ajouter une estimation pécuniaire en fonction de la solution écologistique utilisée. Dans ce point, nous détaillerons chaque solution en termes de prix. Et dont les points traités dépassent le camion en lui-même, mais s'inscrivent dans une démarche écologique plus globale du transporteur.

Tableau 2 : Tableau du bilan des coûts de l'écologistique pour une entreprise

| Solutions écologistiques | | Coût en 2022 |
|--------------------------|---|---|
| | | |
| Recyclage | Recyclage matériaux/emballages | Gratuit |
| | Palettes cassées | Gratuit (sauf en cas de rachat) |
| | Pneumatique | Entre 1 € et 3 € par pneu (1) |
| | Huiles usagées | Gratuit + possibilité indemnité à partir de 115 € (2) |
| | | |
| Entrepôts zéro émission | Récolteur eau de pluie | En moyenne 2500 € (3) |
| | Panneaux solaires | À partir de 5410 € pour 10 panneaux (4) |
| | LED | À partir de 1,49 € par ampoule (5) |
| | Isolation thermique complète (6) : | |
| | o Isolation de la toiture ou du grenier | 20 à 100 €/m ² |
| | o Isolation des murs creux | 15 à 30 €/m ² |
| | o Isolation des murs par l'extérieur | 100 à 250 €/m ² (avec le nouveau revêtement) |
| | o Isolation du sol | 20 à 50 €/m ² |
| | Chariot élévateur électrique (7) | Entre 15 000 € et 35 000 € |
| | | |
| Modification du véhicule | Déflecteurs | Entre 50 € et 100 € (8) |
| | Pneumatique | Entre 82,72 € et 340,41 €/pneu (9) |
| | | |
| Biocarburants (10) | Biodiesel (diesel XTL) | À partir de 3 381 €/L |
| | Biogaz/bio-LNG | Pas encore sur le marché |
| | | |

| | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|--|
| Carburant (10) | Diesel B7 fréquent | À partir de 1 785 €/L |
| | Diesel B10 (10 % de biocarburant) | À partir de 1 876 €/L |
| | AdBlue | À partir de 0,580 €/L |
| | LNG | À partir de 0,744 €/kg |
| | CNG | Entre 1,13 €/kg et 2,7 €/kg |
| | Hydrogène (bleu, vert ou gris) | À partir 9 999 €/kg |
| | | |
| Camions (11) | Camion diesel (Euro 6) | Entre 100 000 € et 150 000 € |
| | Camion CNG/LNG (Euro 6) | Entre 125 000 € et 175 000 € |
| | Écocombi (Euro 6) | Prix camion + Prix seconde remorque À partir de 125 000 € |
| | | |
| Achat de véhicules zéro émission (12) | Camion électrique | 417 300 € (estimation selon le modèle) |
| | Camion à l'hydrogène | 391 800 € (estimation selon le modèle) |
| Test de véhicules zéro émission (13) | Camion électrique | Environ 4500 à 7500 € par mois (13) |
| | Camion à l'hydrogène | Pas de données |
| Station de ravitaillement | Gaz (LNG pour 40 M3) (11) | 1 200 000 € pour 40 M3 |
| | Biodiesel/diesel (11) / (14) | De 1000 € à 150 000 € |
| | Hydrogène (15) | Entre 1 et 2 millions de € par station |
| | Électrique (15) | Entre 500 et 50 000 € selon le modèle |

(1) (écoconso, s.d.)

(2) (Valorlub, s.d.)

(3) (hellopro, s.d.)

(4) (bobex, 2021)

(5) (silamp, s.d.)

(6) (isolation-expert, 2022)

(7) (MachineryZone, 2022)

(8) (Delrue, 2022)

(9) (PneusOnline, 2022)

(10) (Carbu, 2022), prix belges, consulté le 11 mai 2022

(11) Source personnelle : Vincent Logistics

(12) (Sharpe & Basma, 2022)

(13) Source personnelle : Van Mieghem

(14) (hellopro, s.d.)

(15) (Moreau, 2018) et (Genot, Nardelotto, Neyens, & Pecqueur, 2021)

(16) (hellopro, s.d.)

Tableau 3 : récapitulatif des subsides et primes d'aide à l'investissement en fonction des solutions écologistiques présentées

| Solutions écologistiques | | Subsides ou Primes | |
|---------------------------|-------------------------|---|---|
| | | PME | Grande entreprise |
| Entrepôts zéro émission | Récolteur eau de pluie | 30 % (F), 500 € à 1100 € (BC), entre 125 € et 500 € (W) | 15 % (F), 500 € à 1100 € (BC), entre 125 € et 500 € (W) |
| | Panneaux solaires | Entre 30 % et 40 % | Entre 4 % et 20 % |
| Modification du véhicule | Déflecteurs | 30 % (W) ou max 5000 €/camion (F) | 30 % (W) ou max 5000 €/camion (F) |
| | Pneumatique | 30 % (W) ou max 5000 €/camion (F) | 30 % (W) ou max 5000 €/camion (F) |
| Camions | Camion CNG/LNG (Euro 6) | Entre 30 % et 50 % | Entre 15 % et 40 % |
| | Hydrogène | 30 % (F) 50 %*(W) | 15 % (F) 50 %*(W) |
| | Électrique | 15 % (max 22 500 €) (W) ou max 5000 €/camion (F) | 15 % (max 22 500 €) (W) ou max 5000 €/camion (F) |
| Station de ravitaillement | Gaz | 30 % (F) | 15 % (F) |
| | Hydrogène | 30 % (F) | 15 % (F) |
| | Électrique | 30 % (F) | 15 % (F) |

Légende :

(W) = Wallonie

(F) = Flandre

(BC) = Bruxelles-Capitale

* = 50 % de la différence entre le prix d'achat d'un camion diesel et le prix d'achat d'un camion à l'hydrogène.

Sources : (SPW, 2021), (VLAIO, 2022) et (Wallonie, 2021)

2.1 Recyclage

Les entreprises sont soumises à une obligation légale en matière de tri des déchets. Afin d'effectuer le tri de manière la plus juste possible, il peut être utile en tant qu'entreprise de faire un tableau récapitulatif des différents déchets générés de manière à avoir une vue d'ensemble de la démarche à suivre pour chaque catégorie de déchets.

Certains déchets comme les palettes ou les huiles usagées peuvent même entraîner un gain pour l'entreprise. En effet, il existe des sociétés spécialisées dans le rachat et la collecte de ces matériaux.

Les palettes cassées ou non peuvent être rachetées par des paletteries qui peuvent même se charger de l'enlèvement et du transport des palettes. Les tarifs peuvent varier en fonction du nombre de palettes vendues : environ 3-4 € pour une palette et 0,5 € pour une palette cassée.

Valorlub est un organisme de gestion en charge de l'obligation de reprise des huiles usagées. Une entreprise peut obtenir une indemnité forfaitaire pour l'enlèvement de ses huiles (Valorlub, 2022). Voici les tarifs :

- De 0 à 5 499 litres : 115 euros
- De 5 500 à 7 499 litres : 150 euros
- De 7 500 à 9 999 litres : 200 euros

D'autres déchets comme le pneumatique peuvent être recyclés et collectés par des centrales de pneus. Il sera généralement demandé une contribution environnementale entre 1 € et 3 € par pneu (écoconso, s.d.).

2.2 Entrepôts zéro émission.

Les entrepôts zéro émission constituent de nombreux avantages comme nous avons pu le voir dans le point *Green Warehouse* lui étant consacré. Cette notion prend en compte l'ensemble des paramètres permettant d'atteindre une neutralité carbone pour l'entrepôt. Nous nous concentrerons principalement sur quatre éléments clés que sont les panneaux solaires, les lumières LED, l'isolation thermique et le récolteur d'eau de pluie.

Premièrement, les panneaux solaires sont une excellente alternative écologique et économique pour les entreprises. Ils permettent de diminuer la consommation d'énergies fossiles en plus de permettre à l'entreprise de produire sa propre énergie. Le prix moyen d'installation de 10 panneaux solaires en Belgique est de 5410 € et cela permet une économie de 647 € par an. (bobex, 2021). Ils bénéficient de subside allant de 30 % à 40 % pour les PME et de 4 % à 20 % pour les grandes entreprises.

Deuxièmement, l'isolation thermique permet de réduire jusqu'à 30 % la consommation en énergie. Cependant tout dépend du type d'isolation adapté au type de bâtiment. Pour une économie importante, il faut isoler le toit, les murs et surtout le sol d'où une partie importante de l'énergie s'échappe. Les prix dépendants du prestataire de service, mais en moyenne, pour une isolation complète d'un entrepôt cela varie entre 150 € et 430 € du mètre carré.

Troisièmement, les lumières LED constituent une bonne alternative aux lampes halogènes ou néon. Si elles sont plus chères à l'achat, elle bénéficie d'une plus longue durée de vie et d'un meilleur éclairage. Pour un coût moyen de 1,49 € par ampoule, une économie d'environ 115 € sera effectuée sur toute sa durée de vie en comparaison avec les lampes halogènes. La durée de vie constitue un élément intéressant en termes d'écologie, car cela signifie un remplacement moins fréquent (silamp, s.d.).

Quatrièmement, les chariots élévateurs existent sous la forme thermique ou électrique. Le premier a un coût initial d'acquisition moins élevé que le second. Cependant, les chariots électriques permettent une diminution de la pollution générée. Le prix varie de 15 000 € et 35 000 € en fonction du modèle (Blog de la manutention, s.d.).

Dernièrement, un élément moins cité durant mes interviews : le récolteur d'eau de pluie. Cela permet de capter l'eau de pluie par les toits afin d'utiliser celle-ci de manière industrielle. Le coût approximatif de celui-ci est de 2500 €. L'installation d'un système de récolteur de pluie peut bénéficier d'un subside en Flandre de 30 % pour les PME et 15 % pour les grandes entreprises. En région Bruxelles-Capitale, il existe une prime de 500 € à 1100 € pour l'installation d'une cuve à eau de pluie. En Wallonie, quelques communes accordent des subsides et cela varie entre 125 € et 500 € (Jonas Moerman, 2022).

2.3 Modification du véhicule

Comme expliqué durant le point consacré aux Composants du véhicule, le changement de certaines pièces sur le camion permet de réduire la consommation de carburant en plus de réduire les émissions de CO₂. Parmi ces éléments, nous retrouvons le déflecteur de toit dont la valeur varie entre 50 et 100 € et les pneus de nouvelle génération (Michelin) pour un prix de 82,72 € et 340,41 € par pneu. Ces deux éléments peuvent être subsidiés à hauteur de 30 % en Wallonie (voir ANNEXE 13) ou 5000 € maximum par camion et 100 000 € par entreprise en Flandre.

2.4 Camions : test et achat.

Parmi les véhicules de la période de transition écologique intermédiaire, les camions diesel sont les moins chers du marché avec un prix d'achat estimé entre 100 000 € et 150 000 €. Mais les camions LNG restent relativement démocratiques pour un prix aux alentours de 125 000 € à 175 000 €. De plus, ils bénéficient d'un subside allant de 30 à 50 % pour les PME et de 15 à 40 % pour les grandes entreprises en fonction du prix d'achat. Ce qui peut le rendre potentiellement moins cher que le camion diesel.

Les écocombis sont environ deux fois plus chers que ces véhicules pour un prix moyen de 250 000 €, mais ils permettent un déplacement de marchandise plus important en plus d'une réduction du nombre de chauffeurs nécessaires au transport des marchandises. On peut donc prévoir une réduction des coûts salariaux et des coûts liés au transport de marchandises.

Les véhicules zéro émission tels que les camions électriques et à l'hydrogène constituent encore un coût initial d'acquisition relativement élevé en plus d'être chers à l'entretien et aux réparations éventuelles : en moyenne 417 300 € pour l'électrique et 391 800 € pour l'hydrogène selon le modèle. Les deux véhicules peuvent être subsidiés en Wallonie et en Flandre. Le véhicule à l'hydrogène est financé à hauteur de 30 % pour les PME et 15 % pour les grandes entreprises en Flandre et 50 % de la différence entre son prix d'achat et le prix d'achat d'un camion diesel standard en Wallonie (Wallonie énergie SPW, 2021). Pour le véhicule électrique, c'est à nouveau différent. Il peut être financé à 15 % avec un maximum de 22 500 € en Wallonie ou recevoir une prime de 5000 € en Flandre.

En outre, il existe des possibilités d'essai de ces véhicules durant une période déterminée qui pourrait être facturée entre 4500 € et 7500 € par mois et par camion selon Van Mieghem.

2.5 Station de ravitaillement

Les entreprises peuvent vouloir construire leur propre station de ravitaillement de carburant afin d'éviter les surcoûts des stations-service. Le prix varie en fonction du type d'installation et des différentes sources obtenues au travers de sites internet, de rapport et des interviews avec Van Mieghem et Vincent Logistics.

Les stations les moins coûteuses sont les distributeurs de diesel ou biodiesel, entre 1000 € pour un petit distributeur et 150 000 € pour une installation complète de 60 mille litres, et les bornes de recharge électrique, entre 500 € et 50 000 € selon le modèle.

Les stations qui seront les plus coûteuses seront les stations au gaz nécessitant une installation spéciale : entre 1 million et 2 millions d'euros pour une station hydrogène et à partir de 1,2 million d'euros pour une station au LNG d'une surface de 40 M3 en prenant en compte les permis de construction et la préparation du terrain.

De manière générale, la Flandre offre plus de subsides pour le financement de stations de ravitaillement que la Wallonie. Il est possible de financer des stations de LNG/CNG ou d'hydrogène ainsi que des bornes électriques à hauteur de 30 % pour les PME et 15 % pour les grandes entreprises. En Wallonie, il n'existe rien de semblable sauf en cas d'infrastructures produisant de l'hydrogène (Wallonie énergie SPW, 2021).

3 Scénarios selon la taille de l'entreprise.

Maintenant que nous avons constitué un bilan récapitulatif des coûts et subsides relatifs aux différentes solutions écologistiques, intéressons-nous aux scénarios types dépendant de la taille de l'entreprise concernée : PME ou grande entreprise.

RÉPARTITION DES SOLUTIONS ÉCOLOGISTIQUES SELON LA TAILLE DE L'ENTREPRISE

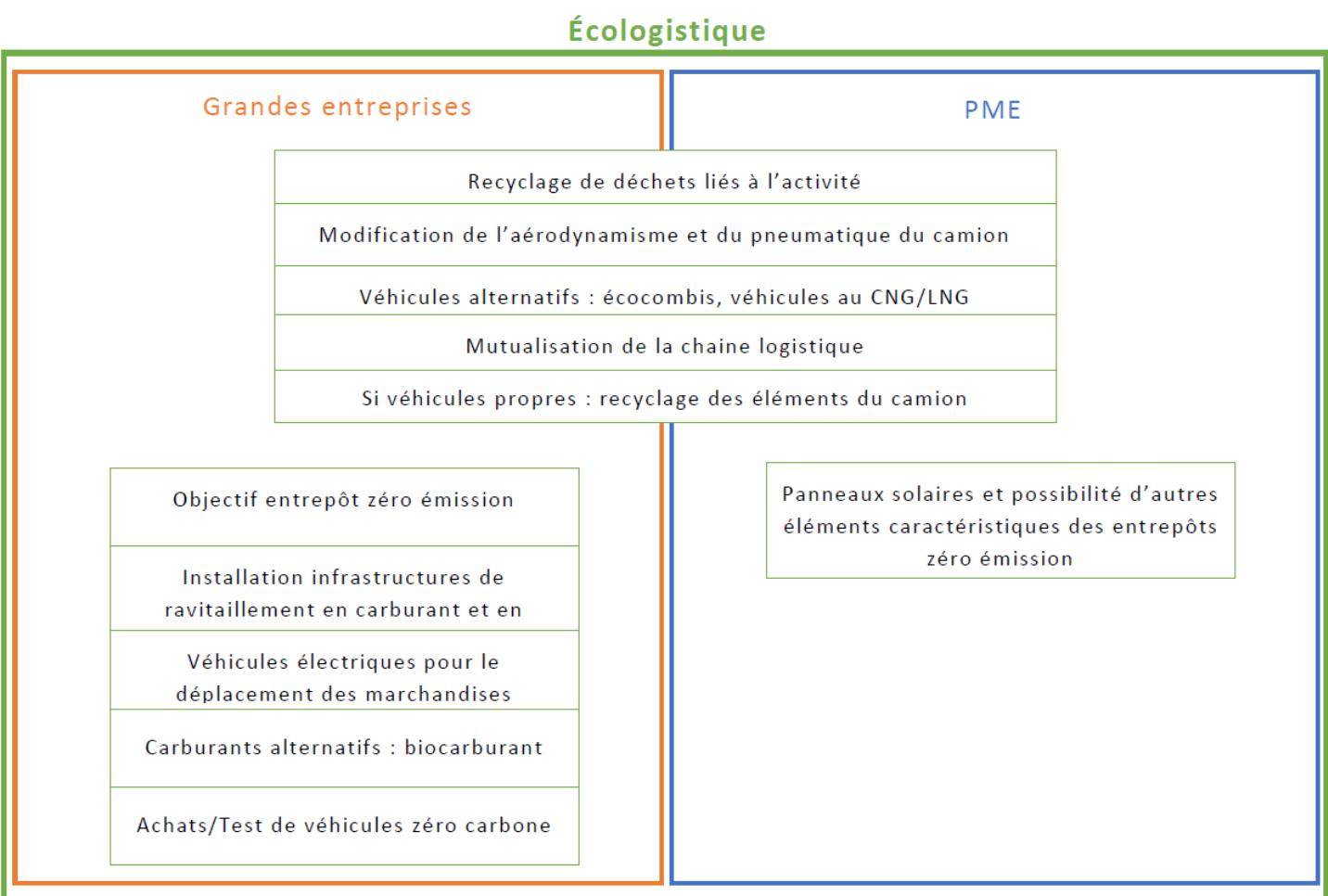


Figure 30 : Répartition des solutions écologistiques selon la taille de l'entreprise

La différence va se faire principalement au niveau des ressources financières et humaines disponibles pouvant être consacrées aux projets écologistiques. Si les grandes entreprises peuvent affecter une partie de leur personnel à des projets environnementaux, les PME sont plus restreintes au niveau du nombre de travailleurs et ce facteur peut entraîner une difficulté supplémentaire. En plus, avec une marge relativement faible d'environ 10 %, les sociétés de transports routiers éprouvent d'autant plus de difficultés à investir que d'autres secteurs ayant des marges plus élevées.

En conséquence, les PME vont avoir tendance à investir dans des projets ayant une rentabilité sur du moyen terme dans un objectif de pérennité et de survie de l'entreprise. Tandis que les grandes entreprises souhaitent acquérir une expertise sur du plus long terme en investissant dans des solutions écologiques innovantes. D'autant que l'écologie constitue un argument de vente permettant d'agrandir son influence sur le marché. Thomas Sacotte me disait : « certains domaines ne sont pas d'application pour les petites structures. Il y a des questions environnementales qui sont propices à de grosses structures. Si moi, je peux livrer dans 70 % des cas, de grosses structures pourront le faire dans 99 % des cas ». Ce qui démontre une certaine différence de traitement entre PME et grandes entreprises.

Malgré tout, il n'empêche que les PME ont la capacité d'investir dans de nombreux aspects de l'écologistique et principalement lorsque l'on constate les possibilités de financement de la région pour concrétiser un projet. Dans cet objectif de neutralité carbone, chaque amélioration d'ordre opérationnel peut avoir un effet bénéfique sur l'environnement.

3.1 Scénario 1 : l'entreprise est une PME.

Dans le cas où il s'agit d'une PME, l'entreprise disposera de ressources financières inférieures aux grandes entreprises. Il lui sera donc plus difficile d'investir dans de nouveaux véhicules ou dans l'installation d'infrastructures de ravitaillement particulières.

Néanmoins, elle pourra s'impliquer dans de nombreux projets écologistiques tels que le recyclage des palettes, des cartons, des papiers et autres déchets provenant de ses bureaux ou de son entrepôt. Si elle possède ses propres véhicules et en plus de cela son propre atelier de réparation, l'entreprise pourra recycler certains éléments du camion comme le pneumatique, les huiles usagées ou effectuer des activités de récupération de certaines pièces. Une entreprise étant responsable de sa production de déchets, le recyclage de ceux-ci est obligatoire.

L'entreprise pourra également dans ce cas modifier l'aérodynamisme de ses véhicules grâce à des éléments comme les déflecteurs ainsi qu'investir dans des pneus réduisant la résistance au roulement de façon à réduire sa consommation de carburant et ses émissions de CO₂. Ces modifications peu coûteuses et bénéficiant d'une prime à l'investissement en Wallonie et en Flandre peuvent engendrer une économie importante pour l'entreprise en fonction du nombre de véhicules à sa disposition. L'entreprise interrogée Sacotte a réduit sa consommation en carburant grâce à ces solutions.

En outre, de plus en plus de PME installent des panneaux solaires, car elles bénéficient d'espaces importants et cela leur permet de satisfaire leurs besoins en énergie. Cet investissement parmi les plus coûteux pour une petite entreprise peut être épaulé d'une aide à l'investissement de la région de 30 à 50 %. Des projets comme l'isolation thermique, remplacer les halogènes par des LED ou encore acheter un récolteur d'eau de pluie peuvent également contribuer à faire de l'entrepôt de l'entreprise, un entrepôt zéro émission et également diminuer ses coûts en énergie.

De plus, l'entreprise peut s'impliquer dans un projet de mutualisation de sa chaîne logistique avec d'autres entreprises du secteur. Ceci permettant un partage des ressources et des connaissances de chacun, mais surtout une diminution de l'impact de l'entreprise sur l'environnement jusqu'à 30 %.

Par ailleurs, les biocarburants ne sont pas mentionnés, car bien qu'étant une alternative efficace au niveau écologique, son ravitaillement est difficile et cher. Et sur un marché aussi compétitif que celui du transport routier, son utilisation se fait très rare pour les PME en raison de ces différents paramètres.

Enfin, d'après l'étude quantitative menée pour ce mémoire, certaines petites structures possèdent des véhicules type écocombis ou roulant au CNG/LNG. S'il faut avoir suffisamment de marchandises à transporter pour le premier, le véhicule CNG/LNG constitue une alternative transitoire et économique plus écologique malgré l'augmentation du prix du gaz et les problématiques environnementales liées à l'échappement de méthane. En plus, il peut être subsidié à hauteur de 30 % à 50 % du montant en fonction du prix d'achat.

3.2 Scénario 2 : L'entreprise est une grande entreprise

Dans le cas où il s'agit d'une grande entreprise, il y a plus de ressources financières disponibles dont une part qui peut être allouée aux technologies futures en matière de transport. Elle peut consacrer un budget à part entière uniquement dans des investissements écologistiques.

En plus des différentes solutions proposées dans le Scénario 1, l'entreprise bénéficie de plus de moyens pour investir dans différents projets écologistiques tels que le financement d'entrepôts zéro émission ou encore l'achat de véhicules électriques pour le déplacement des marchandises au sein des entrepôts (Clarks). Néanmoins, les aides à l'investissement à la région pour les grandes entreprises sont moins intéressantes : entre 4 % et 20 % pour des panneaux solaires et 15 % pour un récolteur d'eau de pluie en Flandre.

Malgré cela, les trois grandes entreprises interrogées pour ce mémoire investissent dans l'établissement d'entrepôts zéro émission. Les raisons sont à la fois économiques et marketing.

En outre, elles peuvent investir dans des infrastructures de ravitaillement pour les véhicules au gaz (hydrogène ou LNG) ou au biocarburant. Ces infrastructures permettent de garantir le ravitaillement de sa propre flotte en plus d'effectuer une économie sur le prix du carburant au vu du nombre plus restreint d'acteurs dans la chaîne logistique. Cela demande cependant un investissement considérable pour les stations au gaz. Malgré tout, une aide à l'investissement de celles-ci est possible en Flandre.

Ces entreprises vont généralement initier les premières phases de test des véhicules à l'hydrogène et à l'électricité.

Enfin, les trois entreprises interrogées utilisent des écocombis de manière régulière, ce qui leur permet de réduire leur empreinte carbone.

3.3 Peut-on atteindre l'objectif de neutralité carbone ?

Nous l'avons vu tout au long de ce mémoire, les solutions ne manquent pas en matière de logistique verte. Les grandes entreprises s'investissent dans cet objectif à long terme et sont en phase d'apprentissage de ces nouvelles technologies, les PME ont une vision un peu plus floue de l'avenir, mais investissent lorsque les réglementations environnementales deviennent trop contraignantes ou lorsqu'une solution écologique présente un fort intérêt économique.

Mais la question que l'on pourrait légitimement se poser est : « Peut-on atteindre cet objectif de neutralité carbone du secteur ? »

Si nous reprenons une des tendances générales du questionnaire ou des interviews, tout dépendra de l'évolution du marché et de la réglementation au niveau européen et fédéral. Une réglementation environnementale trop contraignante sans un marché adapté aux besoins des transporteurs ne ferait qu'accroître les difficultés pour les PME à survivre dans ce secteur.

Cependant, nous verrons dans le prochain point consacré aux perspectives de l'écologiste que le nombre d'infrastructures pour l'hydrogène et l'électricité devrait augmenter et que les coûts du transport zéro carbone devraient diminuer d'ici 2030. En outre, la Belgique prévoit des mesures de déduction fiscale pour l'installation de stations de ravitaillement pour l'hydrogène et l'électricité ainsi que pour l'achat de véhicules neutres en carbone. Ces différentes perspectives pourraient faciliter la transition écologique pour les grandes entreprises comme pour les PME et permettront peut-être d'atteindre l'objectif de neutralité carbone fixé par l'UE.

4 Perspectives de l'écologiste

Comme nous le voyons déjà dans notre ligne du temps, nous vivons à l'heure actuelle une étape transitoire vers une neutralité carbone généralisée. Pour arriver à ce résultat, il faudra bien entendu l'aide des autorités compétentes dans le financement des infrastructures ou un soutien fiscal pour les carburants propres. Pour finir, nous verrons les perspectives de démocratisation pour les véhicules électriques et à l'hydrogène.

4.1 Financement d'infrastructure pour une neutralité carbone

Pour atteindre une neutralité carbone, il faut une adaptation du marché au niveau des infrastructures d'approvisionnement et de recharge pour les futurs camions zéro émission.

Celle-ci est toutefois insuffisante au moment de l'écriture de ce mémoire et ce fait est corroboré par les nombreux témoignages reçus pour la réalisation de la partie d'analyse du marché du transport routier.

Il s'agit d'un des objectifs fixés par la Commission européenne. Celle-ci souhaite accélérer le déploiement d'infrastructures de recharge des véhicules usant d'un carburant alternatif. Cette nouvelle mesure concerne aussi bien les voitures que les véhicules poids lourds, qui devront se tourner vers des énergies alternatives non polluantes afin de respecter l'objectif de neutralité carbone fixé par l'UE selon la stratégie pour une mobilité durable et intelligente. La finalité est de créer un réseau d'infrastructures de recharges et de ravitaillement en énergie non polluante qui serait disposé de manière équitable auprès de tous les États membres de l'UE de telle façon à ce que l'adoption de véhicules à basse voire zéro émission soit généralisée. (Conseil européen, 2021). Par ailleurs, l'Europe prévoit de quadrupler l'infrastructure de recharge électrique pour 2025 afin de répondre à l'augmentation prévue du nombre de véhicules électriques sur le marché européen.

ILLUSTRATION DU NOMBRE DE STATIONS DE RECHARGE SELON L'OBJECTIF FIT FOR 55 DE LA COMMISSION EUROPÉENNE



Figure 31 : nombre de stations de recharge selon l'objectif « Fit for 55 » de la commission européenne (Commission européenne, 2021)

En outre, l'UE souhaite mettre à disposition d'ici 2030 de stations de ravitaillement en hydrogène tous les 150 km le long du réseau central routier européen et dans chaque nœud urbain (Commission européenne, 2021).

Pour le financement de ce projet d'infrastructures de carburants alternatifs, les coûts d'investissement entre 2021 et 2030 sont évalués à 1,5 milliard d'euros par an (Commission Européenne, 2021). La Commission européenne a en outre perçu un soutien de la Banque européenne d'investissement, mais le montant n'est pas connu (Banque européenne d'investissement, 2021).

4.2 Verdissement fiscal de la mobilité

Au vu des objectifs climatiques européens, la Belgique a décidé de modifier les dispositions fiscales existantes en vue de ce qui est appelé un « verdissement fiscal de la mobilité ».

Dans les mesures prévues, on retrouve la suppression de la déductibilité fiscale des voitures de sociétés à partir de 2026, mais également une déduction pour investissement majorée à l'achat de camions neufs zéro émission et l'installation d'infrastructures de recharges pour l'hydrogène bleu, verte ou turquoise et électrique (SPF Finances, 2021).

Selon l'année d'investissement, la déduction pour investissement sera comprise entre 13,5 % et 42 % et elle se fait sur les bénéfices et profits de l'année fiscale en cours. En fait, le pourcentage de base pour ces investissements varie selon l'évolution des indices des prix à la consommation. On considère une fluctuation entre 3,5 % et 10,5 % pour le taux de base. Celui-ci sera majoré de 10 points puis encore majoré de :

RÉCAPITULATIF DU POURCENTAGE DE DÉDUCTION POUR L'INVESTISSEMENT.

| Année d'acquisition | Majoration du taux de base | Taux de base finale |
|---------------------|----------------------------|---------------------|
| 2022 ou 2023 | 21,5 points | De 35 à 42% |
| 2024 | 16 points | De 29,5 à 36,5% |
| 2025 | 10,5 points | De 24 à 31% |
| 2026 | 5 points | De 18,5 à 25,5% |
| 2027 | 0 points | De 13,5 à 20,5% |

Figure 32 : Récapitulatif du pourcentage de déduction pour l'investissement (SPF Finances, 2021)

Pour donner un exemple concret, une société qui acquiert un véhicule sans émissions en 2023 d'un montant de 300 000 € avec un taux de base initial à 3,5 % pourra atteindre un taux de déduction de 35 %, soit 105 000 € déductibles en une fois sur ses bénéfices de la période imposable.

La déduction sur investissement peut se faire soit en une seule fois soit de manière étalée. Dans ce cas, il est possible d'effectuer une déduction sur les amortissements pour les entreprises occupant moins de 20 travailleurs (petite et très petite entreprise). Un exemple de calcul se trouve en [Erreur ! Source du renvoi introuvable](#).

Le verdissement de la fiscalité pour la mobilité belge permet de réduire l'impact du coût plus élevé des véhicules électriques et à l'hydrogène ainsi que de l'installation des infrastructures nécessaires avec un montant déductible presque illimité (60 millions de € par contribuable).

4.3 Perspectives de régularisation du marché des véhicules zéro émission et de son « carburant ».

Une étude menée par l'ONG américaine ICCT (*International Council Clean Transportation*) suggère que les coûts d'achat et d'utilisation des camions zéro émission devraient fortement baisser entre 2020 et 2030 (Sharpe & Basma, 2022). L'ONG est spécialisée dans les analyses scientifiques pour les organismes de réglementations environnementales et une de leur mission est l'amélioration des performances environnementales du secteur du transport routier.

PROJECTION DE L'ÉVOLUTION DES PRIX D'ACHAT (NEUF) DES CAMIONS ÉLECTRIQUES, À L'HYDROGÈNE ET DIESEL ENTRE 2018-2020 ET 2030

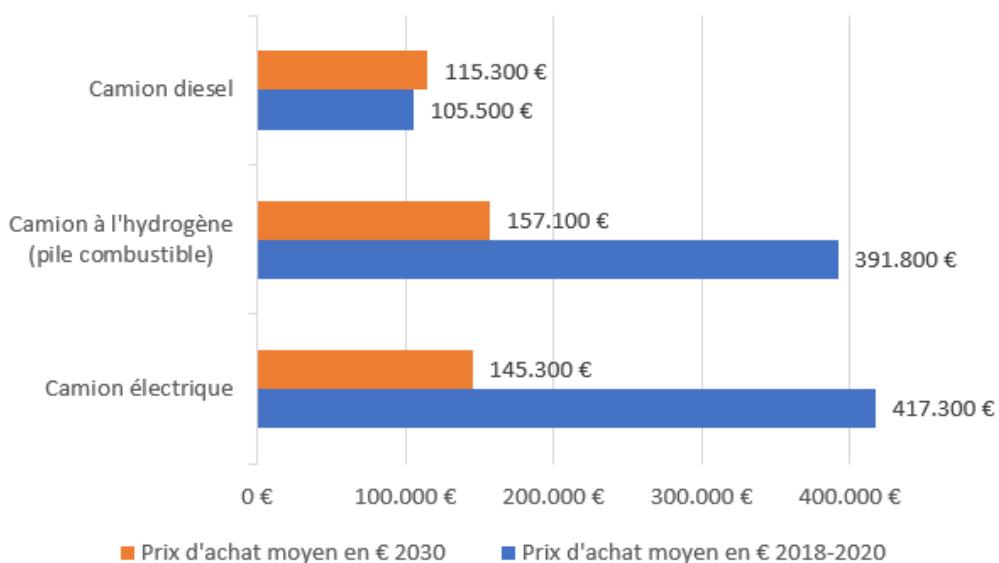


Figure 33 : Projection de l'évolution des prix d'achat (neuf) des camions électriques, à l'hydrogène et diesel entre 2018-2020 et 2030 (Transport & Environment, 2021, (Sharpe & Basma, 2022))

D'après ces projections, les prix pour les camions électriques et à l'hydrogène vont baisser de 60 à 65 % entre 2020 et 2030 tandis que les prix des camions diesel seront 8,5 % plus chers. On remarque également que la différence de prix est bien moins importante entre les trois véhicules en 2030 qu'en 2020 (le prix est entre 20 à 25 % plus élevé).

Par ailleurs, le rapport de l'ICCT a également démontré que la baisse du prix de ces véhicules résulterait de la diminution du prix de ses composants de plus de 40 % sur cette même période, ce qui aura en plus pour effet de diminuer les frais d'entretien et de réparation. (Voir **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** (Sharpe & Basma, 2022)).

Enfin, contrairement à l'électricité qui reste encore et malgré les récents évènements 30 % moins cher que le diesel, l'hydrogène est pour l'instant toujours un carburant plus coûteux que le diesel. Selon une étude menée par KPMG, l'utilisation de l'hydrogène (vert, bleu ou gris) en tant que carburant devrait considérablement augmenter entre 2020 et 2050 (Caspersen, 2018) (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Son utilisation de plus en plus importante aura pour effet de diminuer son prix et dans une perspective à long terme le prix de l'hydrogène vert (produite à partir de sources zéro émission), actuellement trois fois plus élevé, devrait égaliser celui de l'hydrogène bleu et gris (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). On prévoit que le prix de l'hydrogène vert devrait égaler celui du diesel d'ici 2030 (KEVERS, 2021) (Max.K, 2021).

Néanmoins, il faut garder un esprit critique vis-à-vis de ces projections, car bien que réalisées par des organismes compétents en la matière, il est difficile de prévoir avec exactitude la réalité du terrain en 2030.

5 Conclusion intermédiaire du 4éme chapitre

- La ligne du temps nous a permis de dégager trois époques : les prémices, l'étape intermédiaire et l'étape d'application généralisée de l'écologistique.
- L'écologistique peut être opérée de manière différente entre PME et grande entreprise en fonction des ressources financières et des aides à l'investissement.
- Il existe un grand nombre d'applications écologistiques pouvant être accessibles aussi bien aux PME qu'aux grandes entreprises, bénéficiant de subsides ou de primes et permettant à l'entreprise de faire des économies d'énergies ou de carburant.
- La Commission européenne souhaiterait, entre 2021 et 2030, accélérer le déploiement des infrastructures de recharge pour les véhicules usant de carburants alternatifs.
- La Belgique est en train de mettre en place un verdissement fiscal de la mobilité dont l'une des applications consiste en une déduction fiscale de l'investissement dans les camions zéro émission et l'installation d'infrastructures de recharges à l'hydrogène.
- Une ONG américaine nommée ICCT suggère que les coûts d'achats et d'utilisation des camions zéro émission devraient baisser entre 2020 et 2030.

Conclusion Générale

La révolution verte est en marche ! Les règles du jeu commencent à changer au travers d'une pression du politique qui tend vers une neutralité carbone globalisée. Au-delà de cela, les entreprises emboitent le pas tantôt par obligation tantôt par choix. Les PME suivent le mouvement tant bien que mal et les grandes entreprises se préparent à un futur écologistique.

Dans notre question de recherche, nous nous posons la question suivante :

« « Comment la logistique verte, née du concept de développement durable en 1987, peut-elle amener le secteur du transport routier belge vers une transition écologique ? »

Pour répondre à cette question, nous pourrions nous interroger : la démarche écologistique apporte-t-elle réellement un plus aux transporteurs ? Nous pouvons répondre à cette question à travers plusieurs éléments.

Si la majorité des PME interrogées lors de notre étude quantitative ont effectivement une sensibilité écologique au sein de leur entreprise, il semblerait que plus de la moitié d'entre elles pensent également que les directives européennes en matière d'environnement finiront par couler leur fonds de commerce. On peut dès lors se demander si les PME auront les ressources financières nécessaires pour pratiquer une démarche écologistique au sein de leur entreprise. La réponse est nuancée.

Selon notre étude quantitative, 53 % d'entre elles souhaiteraient investir dans les camions électriques et 47 % d'entre elles dans les camions à l'hydrogène endéans les 10 ans, représentant à l'heure actuelle les solutions vers une transition neutre en carbone. Cependant, force est de constater que ces solutions sont pour le moment économiquement peu intéressantes et même au sein des grandes entreprises en phase test de ces véhicules, l'investissement n'est pas prévu avant au moins 3 à 5 ans. Les raisons pour cela sont multiples : une technologie pas mature et pas assez rentable, une autonomie faible, un manque d'infrastructures de ravitaillement et un manque de soutien des autorités en matière d'investissement.

En fait, il est peut-être encore prématûré de remplacer l'entièreté de sa flotte par des véhicules zéro émission. Les choses vont pourtant dans le bon sens : plus d'infrastructures vont être construites ; la Belgique souhaite mettre en place plus d'aides à l'investissement pour un verdissement de la mobilité ; les prix des véhicules neutres en carbone, de ses composants et de son carburant devraient continuer à baisser.

On peut donc imaginer qu'à moyen terme, avec l'amélioration de la technologie, les aides à l'investissement et la démocratisation des prix, les véhicules lourds électriques et à l'hydrogène constitueront de sérieuses alternatives aux véhicules diesel encore majoritaires à notre époque.

En attendant, il existe des solutions transitoires en termes de véhicules et de carburants qui permettent déjà de réduire l'empreinte carbone telle que les camions EURO 6, les camions au LNG/CNG, les écocombis ou encore les biocarburants. Néanmoins, seul l'EURO 6 représente un investissement économiquement intéressant pour l'ensemble des entreprises au moment de la rédaction de ce mémoire. Le camion au LNG/CNG est certes plus écologique dans les faits, mais les problématiques environnementales causées par l'échappement de méthane ont mené à une polémique auprès de certains transporteurs ou d'ONG, les écocombis ne présentent un intérêt seulement si une quantité suffisante de marchandise peut être transportée et les biocarburants sont compliqués à ravitailler et bien plus cher malgré l'augmentation des prix des énergies fossiles.

Ensuite, si nous reprenons la définition de l'écologiste, il s'agit de « la prise en compte des critères environnementaux dans les activités de logistique et de transport (Logistique Conseil, s.d.) ». La démarche écologiste peut donc s'étendre à toutes les activités d'une organisation et pour cela il existe déjà des solutions envisageables et économiquement intéressantes comme les panneaux solaires, et par extension les entrepôts zéro émission, le recyclage et la récupération d'un maximum d'éléments ou encore l'amélioration des composants du camion pour réduire sa consommation, ses coûts, mais aussi son impact sur l'environnement. Chacune de ces activités permet non seulement de diminuer ses coûts pour l'entreprise, mais également de participer à une démarche de logistique verte et de diminution de l'empreinte carbone. Néanmoins, pour certaines de ces solutions, il y aura lieu d'avoir une volonté de l'entreprise d'investir. Et pour motiver ces entreprises, les aides à l'investissement des Régions wallonne, flamande et bruxelloise ne manquent pas pour les plus petites entreprises, avec une subvention estimée à 30 à 50 % du montant pour des investissements conséquents comme l'installation de panneaux solaires ou la création d'un entrepôt zéro émission.

En conséquence, il est donc à la portée de tous de rejoindre la révolution verte par le biais de modifications de sa chaîne logistique et qui auront des effets bénéfiques sur l'environnement.

Malgré tout, un des constats de ce mémoire est que beaucoup de PME vivent au jour le jour et s'adaptent en fonction des contraintes économiques et réglementaires. Il est en soi tout à fait cohérent de faire passer les intérêts économiques de son entreprise avant tout le reste et particulièrement lorsque l'on constate les marges faibles (environ 10 %) des entreprises du secteur du transport routier. Néanmoins, les contraintes réglementaires environnementales ne devraient pas être l'unique argument de transition écologique.

Une des solutions à envisager serait de renforcer les campagnes d'informations écologistiques pour les entreprises par le biais d'organismes comme la FEBETRA tout en soulignant l'intérêt économique au-delà de l'intérêt écologique. Jusqu'ici, les sociétés reçoivent les dernières informations du secteur sous forme de newsletters ou de revues mensuelles mais pour cela, il faut être inscrit sur le site. L'organisme donne également l'opportunité à ses membres de donner leur avis lors de réunions des différentes commissions constituant la FEBETRA. Néanmoins, il n'existe pas de campagne essentiellement axée sur la logistique verte et ses bienfaits.

Il y aurait également lieu de simplifier les démarches d'obtention de subsides en les refédéralisant. Comme nous l'avons vu précédemment, il est compliqué pour une entreprise de s'y retrouver face à toutes ces réglementations régionales différentes.

L'avenir du transport se trouve dans l'écologistique. L'objectif de neutralité carbone fixé par la Commission européenne peut être atteint si nous persévérons dans une démarche environnementale globalisée.

Il faut continuer à développer et à démocratiser les technologies propices à cette démarche. Mais cela ne peut se faire sans qu'une pression ne soit exercée par les autorités européennes et fédérales. Nous avons pu constater que les différentes réglementations environnementales mises en place en coopération avec l'ensemble des États membres avaient contribué à accélérer cette transition écologistique.

Il faut soutenir une mobilité verte et intelligente à travers le développement du réseau transeuropéen de transport (RTE-T) d'ici 2030. Le RTE-T est un programme de développement des infrastructures du secteur du transport visant à faciliter la connexion entre les réseaux routiers, ferroviaires, fluviaux et aériens (Ledroit, 2021). Ce réseau reliera 424 grandes villes à des ports, aéroports et terminaux ferroviaires. La finalité étant de favoriser l'interconnexion et l'interopérabilité des réseaux nationaux (Commission européenne, 2021). Pour cela, l'UE souhaite augmenter le transport ferroviaire représentant l'alternative de transport la moins polluante.

Dans cette optique, le train deviendrait un élément central du transport multimodal, qui pourrait substituer la route par le rail. Si le projet aboutit, il pourrait y avoir une diminution du transport des personnes et de marchandises, ce qui aurait pour effet de réduire le trafic sur le réseau routier.

Finalement, persévérer dans la transformation des habitudes de transport en privilégiant le rail est sans nul doute la voie de « la révolution verte ». Révolution qui entraînera de grandes mutations dans les sociétés de transport routier qui devront à leur tour s'adapter et rivaliser d'ingéniosité afin de garder leur business concurrentiel et vert. Sans attendre, elles devront prendre le train en marche et se pencher sur les techniques bien connues d'amélioration continue : réduire, améliorer, créer, éliminer ; et ce sans attendre passivement que l'État ou les Régions prennent en charge la majeure partie du coût de leurs investissements afin de rester maître de leur avenir.

Bibliographie

- 1819.brussels. (2022, mars 17). *PRIME POUR SE CONFORMER AUX NORMES.* Récupéré sur 1819.brussels: <https://1819.brussels/subsides/prime-pour-se-conformer-aux-normes>
- 6 tendances en matière d'automatisation des entrepôts que vous devez connaître.* (2021, novembre 23). Récupéré sur Mecalux: <https://www.mecaluxbelgique.be/blog/automatisation-des-entrepot>
- Abarca, M. A. (2021, novembre 11). *COP26 : réduire l'impact environnemental du transport de marchandises, un problème complexe qui implique toute la société.* Récupéré sur RTBF: <https://www.rtbf.be/article/cop26-reduire-l-impact-environnemental-du-transport-de-marchandises-un-probleme-complexe-qui-implique-toute-la-societe-10875590>
- ABAS. (s.d.). *Qu'est-ce qu'une chaîne logistique ?* Récupéré sur ABAS: <https://erp-abas.com/FR/FAQ-ERP-SOFTWARE/QUEST-CE-QUUNE-CHAIQUE-LOGISTIQUE>
- ACEA. (2020, décembre 15). <https://www.acea.auto/press-release/all-new-trucks-sold-must-be-fossil-free-by-2040-agree-truck-makers-and-climate-researchers/>. Récupéré sur ACEA: <https://www.acea.auto/press-release/all-new-trucks-sold-must-be-fossil-free-by-2040-agree-truck-makers-and-climate-researchers/>
- Acharki Hakim, A. M. (2016, novembre). *Pooling logistics and sustainable development: The paradox of "competitive advantage / coopetition" toward the sustainable thinking.* Consulté le 2022, sur ResearchGate: https://www.researchgate.net/publication/332333073_Pooling_logistics_and_sustainable_development_The_paradox_of_competitive_advantage_coopetition_toward_the_sustainable_thinking
- Achats et logistique : fonctions complémentaires.* (s.d.). Récupéré sur Logistique Conseil: <http://www.logistiqueconseil.org/Articles/Entrepot-magasin/Achats-logistique.htm>
- Actiris. (2021, novembre). *Quels sont les impacts de la crise du Covid-19 sur le transport .* Récupéré sur aCTIRIS: https://www.actiris.brussels/media/e1nbeevd/2021-11-view-brussels-focus-transport-et-logistique_compressed-h-1F29239E.pdf
- Adam, C. (2012, octobre 26). *L'éco combi, une alternative pour le transport de marchandises en Europe?* Récupéré sur RTBF: <https://www.rtbf.be/article/l-eco-combi-une-alternative-pour-le-transport-de-marchandises-en-europe-7863684>

- Adelski, A. (2021, mai 7). *Belgique : Air Liquide prévoit 300 camions à hydrogène d'ici 2025*. Récupéré sur H2 mobile: <https://www.h2-mobile.fr/actus/belgique-air-liquide-prevoit-300-camions-hydrogene-2025/#:~:text=Air%20Liquide%2C%20le%20Port%20d,n%C3%A9cessaire%2C%20d%27ici%202025>.
- AFP. (2021, novembre 15). *La pollution de l'air fait encore plus de 300.000 décès par an dans l'Union européenne*. Récupéré sur RTBF: <https://www.rtbf.be/article/la-pollution-de-l-air-fait-encore-plus-de-300000-deces-par-an-dans-l-union-europeenne-10878694>
- AFP. (2022, janvier 21). *Au Texas, des poids lourds roulent sans chauffeur*. Récupéré sur RTBF: <https://www.rtbf.be/article/au-texas-des-poids-lourds-roulent-sans-chauffeur-10919209>
- Agence européenne pour l'environnement. (2021). *Émissions de GES des transports*. Récupéré sur statistiques développement durable: <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/edition-numerique/chiffres-cles-du-climat-2022/11-emissions-de-ges-des-transports>
- Agility. (2021, février 24). *What is green warehousing? How sustainable warehouses can satisfy stakeholders, improve the bottom line, and prioritize the planet*. Récupéré sur Agility: <https://www.agility.com/en/blog/what-is-green-warehousing-how-sustainable-warehouses-can-satisfy-stakeholders-improve-the-bottom-line-and-prioritize-the-planet/>
- Alok Raj, A. A. (2022, Janvier). *Supply chain management during and post-COVID-19 pandemic: Mitigation strategies and practical lessons learned*. Récupéré sur ScienceDirect: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296322000492>
- Amnesty. (2016, janvier 19). *Le travail des enfants derrière la production de smartphones et de voitures électriques*. Récupéré sur Amnesty: <https://www.amnesty.org/fr/latest/news/2016/01/child-labour-behind-smart-phone-and-electric-car-batteries/>
- andheo. (2015, octobre 30). *Réduction de la résistance à l'avancement d'un camion par un déflecteur cabine*. Récupéré sur andheo: <https://www.andheo.fr/single-post/2016/06/17/r%C3%A9duction-de-la-r%C3%A9sistance-%C3%A0-l'avancement-d'un-camion-par-un-d%C3%A9flecteur-cabine>

- Andrienko, O. (2020, avril 20). *Ecommerce & Consumer Trends During Coronavirus*. Récupéré sur Semrush Blog: <https://www.semrush.com/blog/ecommerce-covid-19/>
- Anne-Cécile Blin. (2020, juillet 28). *Quand le transport routier de marchandises se met au vert!* Récupéré sur Shiptify Blog: <https://www.shiptify.com/blog/transport-routier-marchandises-vert/>
- Autotruck42. (2020, décembre 15). *Hayon élévateur : tous savoir.* Récupéré sur Autotruck42: <https://autotruck42.com/blog/hayon-elevateur-tous-savoir--n75>
- Banque européenne d'investissement. (2021, Octobre 18). *L'infrastructure européenne pour carburants alternatifs reçoit un nouveau soutien de la BEI et de la Commission européenne.* Récupéré sur Banque européenne d'investissement: <https://www.eib.org/fr/press/all/2021-339-europe-s-alternative-fuels-infrastructure-getting-a-boost-from-new-eib-and-european-commission-support>
- beev. (2022, mars 31). *Camion électrique : Quels sont les meilleurs modèles en 2022 ?* Récupéré sur beev: <https://www.beev.co/voitures-electriques/camion-electrique/#:~:text=En%20fonction%20du%20mod%C3%A8le%2C%20la,se%20passant%20de%20v%C3%A9hicules%20thermiques.>
- Béguerie, W. (2019, octobre 29). *Comment le transport routier peut intégrer des paramètres de l'économie circulaire.* Récupéré sur Upply: <https://market-insights.upply.com/fr/comment-le-transport-routier-peut-integrer-des-parametres-de-leconomie-circulaire>
- Béguerie, W. (2020, octobre 8). *Pénurie de conducteurs : les femmes à la rescousse.* Récupéré sur Upply: <https://market-insights.upply.com/fr/penurie-de-conducteurs-les-femmes-la-rescousse>
- Béguerie, W. (2021, décembre 10). *Bilan 2021 du transport routier en Europe.* Récupéré sur Upply: <https://market-insights.upply.com/fr/bilan-2021-du-transport-routier-en-europe>
- Belga. (2021, mars 31). *La Belgique, 3e pays de l'Union européenne aux coûts salariaux les plus élevés.* Récupéré sur RTBF: <https://www.rtbf.be/article/la-belgique-3e-pays-de-l-union-europeenne-aux-couts-salariaux-les-plus-eleves-10731855>
- belgium. (s.d.). *Economie circulaire.* Récupéré sur belgium: https://www.belgium.be/fr/economie/developpement_durable/econo

mie_durable/economie_circulaire#:~:text=L%27%C3%A9conomie%20cir
culaire%20est%20un,la%20qualit%C3%A9%20de%20leur%20utilisation.

Belgium. (s.d.). *Responsabilité sociétale des entreprises*. Récupéré sur Belgium:

https://www.belgium.be/fr/economie/developpement_durable/economie_durable/responsabilite_societale_des_entreprises

Bernard Padoan. (2022, avril 15). *Les transporteurs russes aussi exclus des routes de l'UE*. Récupéré sur LeSoir: <https://www.lesoir.be/436438/article/2022-04-15/les-transporteurs-russes-aussi-exclus-des-routes-de-lue>

Biswas, T. D. (2020, décembre 19). *Selection of the barriers of supply chain management in Indian manufacturing sectors due to Covid-19 impacts(Article)*. Récupéré sur Scopus Preview: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85091176838&origin=inward&txGid=b1a02ce3645990dff49327a3c9a502d>

Blog de la manutention. (s.d.). *Chariot électrique ou thermique (gaz/diesel) : comment choisir ?* Récupéré sur Blog de la manutention: <https://www.blog-manutention.fr/chariot-electrique-ou-thermique-comment-choisir.html>

bobex. (2021). *Le prix des panneaux solaires en Belgique en 2021*. Récupéré sur bobex: <https://www.bobex.be/fr-be/panneaux-solaires/>

Brundtland, G. H. (1987). *Développement durable*. Récupéré sur INSEE: [https://www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c1644#:~:text=13%2F10%2F2016-,D%C3%A9finition,Premier%20Ministre%20norv%C3%A9gien%20\(1987\).](https://www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c1644#:~:text=13%2F10%2F2016-,D%C3%A9finition,Premier%20Ministre%20norv%C3%A9gien%20(1987).)

Business international. (s.d.). *Circuits de distribution directe et indirecte : avantages et inconvénients*. Récupéré sur Business international: <https://www.businessinternational.fr/circuits-de-distribution-directe-et-indirecte-avantages-et-inconvénients/#:~:text=L%27avantage%20principal%20d%27un,aux%20diff%C3%A9rents%20%C3%A9lements%20et%20al%C3%A9as.>

CARA. (2019, novembre). *L'impact du véhicule autonome sur l'emploi, les compétences et la formation dans le secteur du transport routier de marchandises*. . Récupéré sur Cara European Cluster for mobility solutions: https://ez3w23x2ste.exactdn.com/wp-content/uploads/2020/01/Rapport_Cara.pdf

- Carbu. (2022, avril 21). *Les meilleurs prix pour chaque carburant en Belgique*. Récupéré sur Carbu: <https://carbu.com/belgique/meilleurs-prix/Belgique/BE/0>
- Carbu. (2022, mai 6). *Les meilleurs prix pour chaque carburant en Belgique*. Récupéré sur Carbu: <https://carbu.com/belgique/meilleurs-prix/Belgique/BE/0>
- Caspersen, M. (2018). *The hydrogen trajectory*. Récupéré sur KPMG: <https://home.kpmg/xx/en/home/insights/2020/11/the-hydrogen-trajectory.html>
- Climat. (s.d.). *Conséquences sur le transport*. Récupéré sur Climat: <https://climat.be/changements-climatiques/consequences/transport>
- Colruyt Group. (2021, novembre 9). *Colruyt Group teste un camion à hydrogène de 27 tonnes en Belgique et en France*. Récupéré sur Colruyt Group: <https://press.colruytgroup.com/colruyt-group-teste-un-camion-a-hydrogène-de-27-tonnes-en-belgique-et-en-france>
- Commission des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement. (1987). *Le Rapport Brundtland*. Récupéré sur Confédération suisse: <https://www.are.admin.ch/are/fr/home/media-et-publications/publications/developpement-durable/brundtland-report.html>
- Commission européenne. (2019). *Fournir des transports sûrs, efficaces et respectueux de l'environnement*. Récupéré sur Commission européenne: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/transport-and-green-deal_fr#actions-de-lue
- Commission européenne. (2019). *Fournir des transports sûrs, efficaces et respectueux de l'environnement*. Récupéré sur Commission européenne: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/transport-and-green-deal_fr#actions-de-lue
- Commission Européenne. (2019, décembre 11). *Le pacte vert pour l'Europe*. Récupéré sur Commission européenne: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0022.02/DOC_1&format=PDF
- Commission européenne. (2020). *Fournir des transports sûrs, efficaces et respectueux de l'environnement*. Récupéré sur Commission européenne: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/transport-and-green-deal_fr
- Commission européenne. (2021). *Clean Vehicles Directive*. Récupéré sur Commission européenne: <https://transport.ec.europa.eu/transport->

[themes/clean-transport-urban-transport/clean-and-energy-efficient-vehicles/clean-vehicles-directive_fr](https://ec.europa.eu/themes/clean-transport-urban-transport/clean-and-energy-efficient-vehicles/clean-vehicles-directive_fr)

Commission Européenne. (2021, juillet 14). *COMMUNICATION DE LA COMMISSION AU PARLEMENT EUROPÉEN, AU CONSEIL, AU COMITÉ ÉCONOMIQUE ET SOCIAL EUROPÉEN ET AU COMITÉ DES RÉGIONS EMPTY.* Récupéré sur Commission Européenne: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021DC0560&from=EN>

Commission européenne. (2021, décembre 14). *Les nouvelles propositions en matière de transports visent à accroître l'efficacité des déplacements et à les rendre plus durables.* Récupéré sur EUROPA: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/ip_21_6776

Commission européenne. (2021, décembre 14). *Questions-réponses: Systèmes de transport intelligents.* Récupéré sur europa: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/QANDA_21_6727

Commission européenne. (2021, juillet). *Rendre les transports plus verts.* Récupéré sur Commission européenne: https://www.e-tlf.com/wp-content/uploads/2021/07/Rendre_les_transports_plus_verts.pdf.pdf

Conseil des ministres. (2022, mars 16). *Réduction temporaire du taux des accises spéciales sur le diesel et l'essence.* Récupéré sur News Belgium: <https://news.belgium.be/fr/reduction-temporaire-du-taux-des-accises-speciales-sur-le-diesel-et-lessence>

Conseil européen - Conseil de l'Union européenne. (2022, mars 21). *Pacte vert pour l'Europe.* Récupéré sur Conseil européen - Conseil de l'Union européenne: <https://www.consilium.europa.eu/fr/policies/green-deal/>

Conseil européen. (2021, novembre 9). *La réforme de la taxation routière (eurovignette) est adoptée par le Conseil.* Récupéré sur Conseil européen: <https://www.consilium.europa.eu/fr/press/press-releases/2021/11/09/eurovignette-road-charging-reform-adopted-by-council/>

Conseil européen. (2021). *Une mobilité propre et durable pour une UE neutre pour le climat.* Récupéré sur Conseil européen: <https://www.consilium.europa.eu/fr/policies/clean-and-sustainable-mobility/>

Conseil européen. (2022, mars 25). *Ajustement à l'objectif 55.* Récupéré sur Conseil européen: <https://www.consilium.europa.eu/fr/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/>

Conseil européen. (2022, mars 7). *Une mobilité propre et durable*. Récupéré sur Conseil européen: <https://www.consilium.europa.eu/fr/policies/clean-and-sustainable-mobility/>

DACHSER. (2020, 12 01). *Dachser France poursuit son engagement en faveur de la protection de l'environnement*. Récupéré sur DACHSER: <https://www.dachser.fr/fr/mediaroom/Dachser-France-poursuit-son-engagement-en-faveur-de-la-protection-de-lenvironnement-8891>

DACHSER. (2022, 02 01). *DACHSER élargit sa flotte de véhicules zéro émission*. Récupéré sur DACHSER: <https://www.dachser.fr/fr/mediaroom/DACHSER-elargit-sa-flotte-de-vehicules-zero-emission-15529>

Dath-Delcambe, P. (2022, Janvier 31). *"Le chauffeur belge est le chauffeur le plus cher de toute l'Europe, mais pas celui qui gagne le plus"*. Récupéré sur La libre éco: <https://www.lalibre.be/economie/entreprises-startup/2022/01/29/le-chauffeur-belge-est-le-chauffeur-le-plus-cher-de-toute-leurope-mais-pas-celui-qui-gagne-le-plus-N2MY5KOXW5CGLNDPOM4ITC4LVQ/>

Delrue. (2022, mai 6). *Déflecteurs camion*. Récupéré sur Delrue: <https://www.delrue.be/fr/d%C3%A9flecteur-de-vents/d%C3%A9flecteurs-camion.html>

Demangeon, É. (2017, décembre 28). *Le marché mondial de la logistique évalué à 8.226 milliards de dollars*. Récupéré sur L'antenne: https://www.lantenne.com/Le-marche-mondial-de-la-logistique-evalue-a-8-226-milliards-de-dollars_a40657.html

Dieselnet. (s.d.). *EU: Heavy-Duty Truck and Bus Engines*. Récupéré sur dieselnet: <https://dieselnet.com/standards/eu/hd.php>

Duquesne, O. (2021, juin 25). *Zone basse émission à Bruxelles (LEZ)*. Récupéré sur Moniteur Automobile: <https://www.moniteurautomobile.be/conseils-auto/benelux/zone-basse-emission-bruxelles-lez.html>

écoconso. (s.d.). *Que faire des vieux pneus?* Récupéré sur écoconso: <https://www.ecoconso.be/fr/La-gestion-des-pneus-uses>

Ecoeur, R. (2021, décembre 13). *Ce super-camion sans chauffeur pourrait bientôt débarquer sur les autoroutes*. Récupéré sur Canal +: <https://detours.canal.fr/ce-super-camion-sans-chauffeur-pourrait-bientot-debarquer-sur-les-autoroutes/>

- Ecoscore. (2022, mars 17). *Directives européennes*. Récupéré sur Ecoscore: <https://ecoscore.be/fr/legislation/european>
- ecovadis. (s.d.). Récupéré sur What is Sustainable Sourcing?: <https://ecovadis.com/glossary/sustainable-sourcing/>
- Ellen MacArthur Foundation. (s.d.). *Économie circulaire*. Récupéré sur Ellen MacArthur Foundation: <https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/fr/economie-circulaire/principes>
- Engie. (s.d.). *Biogaz/Biométhane*. Récupéré sur Engie: <https://www.Engie.com/activites/renouvelables/biogaz-biomethane>
- Eur-Lex - Accès to European Union Law. (2021, juillet 14). Récupéré sur REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the deployment of alternative fuels infrastructure, and repealing Directive 2014/94/EU of the European Parliament and of the Council: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX%3A52021PC0559>
- European Union Law. (2015, avril 30). *Fiscalité des poids lourds: directive Eurovignette*. Récupéré sur EUR-Lex Access to European Union Law: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=LEGISSUM%3AI24045b>
- Européenne, B. C. (2021). *Projections de croissance et d'inflation dans la zone euro*. Récupéré sur Banque Centrale Européenne: https://www.ecb.europa.eu/pub/projections/html/ecb.projections2021_12_eurosystemstaff~32e481d712.fr.html
- Eurostat. (2021, juillet). *International trade in goods by mode of transport*. Récupéré sur Eurostat: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=International_trade_in_goods_by_mode_of_transport&oldid=536756#:~:text=Air%20transport%20accounted%20for%2025.6,not%20have%20double%20digit%20shares.
- Eurovignette. (2022). *Eurovignette - Tarifs en Euro*. Récupéré sur Eurovignette: <https://www.eurovignettes.eu/portal/fr/tariffs/tariffs?reset=true>
- Eurovignette. (s.d.). *Eurovignette*. Récupéré sur Eurovignette Booking: <https://www.eurovignettes.eu/portal/fr/booking/booking>
- Express, T. (2021, mai 21). *Qu'est-ce que la mutualisation logistique ?* Récupéré sur Transport Express: <https://www.transportexpress.fr/fr/actualites/mutualisation-logistique>

- Fabri, L. (2022, avril 2). "Le diesel est le meilleur et le pire des carburants". Récupéré sur L'écho: <https://www.lecho.be/entreprises/transport/le-diesel-est-le-meilleur-et-le-pire-des-carburants/10378094.html>
- Fayolle, B. (2019, septembre 4). Neexti. Récupéré sur Semi, le camion sans chauffeur de Tesla: <https://neexti.com/camion-sans-chauffeur-tesla/>
- FEB. (2017, Juin 22). *Une vision pour la logistique en Belgique*. Récupéré sur Fédération des Entreprises de Belgique: <https://www.feb.be/globalassets/publicaties/une-vision-pour-la-logistique-en-belgique/mob---vision-logistique---fr---pour-impression.pdf>
- FEBETRA. (2022, mars 15). *La réduction des accises ne réduit pas le prix de revient d'un transport. Le message est clair : il faut continuer à répercuter les coûts.* Récupéré sur FEBETRA: <https://febетra.be/fr/2022/03/la-reduction-des-accises-ne-reduit-pas-le-prix-de-revient-dun-transport-le-message-est-clair-il-faut-continuer-a-repercuter-les-couts/>
- FEBETRA. (2022). *TRANSPORT NATIONAL ET INTERNATIONAL PAR DES VÉHICULES BELGES POUR COMPTE DE TIERS*. Récupéré sur FEBETRA: <https://febетra.be/wp-content/uploads/2022/01/7.-Transport-national-et-international-par-des-vehicules-belges-pour-compte-de-tiers.pdf>
- FEBETRA. (s.d.). *LES ÉMISSIONS DU TRAFIC ROUTIER EN BELGIQUE 1990-2030 (MARS 2006)*. Récupéré sur FEBETRA: <https://www.febiac.be/public/content.aspx?FID=519>
- FEBIAC. (s.d.). *LA MISE EN OEUVRE DES ÉCOCOMBIS DANS LES 3 RÉGIONS : LE POINT DE LA SITUATION*. Récupéré sur FEBIAC: <https://www.febiac.be/public/content.aspx?FID=701>
- Fédération Pétrolière Belge. (2019). *Taux d'accises à la pompe en Belgique et dans les pays limitrophes au 31 décembre 2019 (€/1.000 litres)*. Récupéré sur Energia: <https://www.energiafed.be/sites/default/files/editor/2-22%20Taux%20d%27accises%20%C3%A0%20la%20pompe%20en%20Belgique%20et%20dans%20les%20pays%20limitrophes.pdf>
- Fournier, C. (2015, mai 21). *Une supply chain plus verte, une priorité pour la RSE des grandes entreprises*. Récupéré sur youmatter: <https://youmatter.world/fr/une-supply-chain-plus-verte-une-priorite-pour-la-rse-des-grandes-entreprises/>
- Frostplus. (s.d.). *Les tarifs Point Vert*. Récupéré sur Frostplus: <https://www.frostplus.be/fr/membres/les-tarifs-point-vert>

- Fu, L. (2022, avril 5). *De nombreux pays investissent dans l'hydrogène vert, mais où en est-on en Belgique?* Récupéré sur RTL INFO: <https://www.rtl.be/info/belgique/societe/de-nombreux-pays-investissent-dans-l-hydrogene-vert-mais-ou-en-est-on-en-belgique--1368248.aspx>
- G.Paquet, V.Schrooten, & S.Simon. (2020). *Réaliser et rédiger son mémoire en gestion.* ICHEC Brussels Management School.
- Gas Belgique. (2022). <https://www.gas.be/fr/demande-de-prime-cng>. Récupéré sur gas: <https://www.gas.be/fr/demande-de-prime-cng>
- Gaz Mobilite. (s.d.). *Camions GNV : technologies, stations, offres, tarifs, aides à l'achat etc...* Récupéré sur Gaz Mobilite: <https://www.gaz-mobilite.fr/dossiers/camions-gnv-gnl-presentation/>
- Gaz mobilité. (s.d.). *Camions GNV : technologies, stations, offres, tarifs, aides à l'achat etc...* Récupéré sur Gaz mobilité: <https://www.gaz-mobilite.fr/dossiers/camions-gnv-gnl-presentation/>
- GAZZOLA, I. (2018, septembre 17). *Retail et mutualisation logistique : de grands enjeux sur l'aval.* Récupéré sur Voxblog: <https://www.voxlog.fr/actualite/3126/retail-et-mutualisation-logistique-de-grands-enjeux-sur-laval>
- Genot, L., Nardelotto, C., Neyens, K., & Pecqueur, M. (2021). *Fuel for the Future : Carburants alternatifs pour le transport routier.* ING. ING. Consulté le 2022
- Geoportail de la Wallonie. (s.d.). *Réseau routier régional soumis à péage.* Récupéré sur Geoportail de la Wallonie: <https://geoportail.wallonie.be/catalogue/a7e400b6-301f-456c-8eec-8fee01bfaba7.html>
- GIEC. (2022, mars). *2022 - Impacts, adaptation et vulnérabilité.* Récupéré sur Climat: <https://climat.be/changements-climatiques/changements-observees/rapports-du-giec/2022-impacts-adaptation-et-vulnerabilite>
- Glossaire internationale. (s.d.). *Rupture de charge.* Récupéré sur Glossaire internationale: <https://www.glossaire-international.com/pages/tous-les-termes/rupture-de-charge.html>
- Gozé-Bardin, I. (2009, avril). *Les défis de la logistique de distribution à l'horizon 2035.* Récupéré sur Cairn.Info: <https://www.cairn.info/revue-management-et-avenir-2009-4-page-217.htm>

Green Purchasing Benefits. (s.d.). Récupéré sur StopWaste: <https://www.stopwaste.org/at-work/green-purchasing/green-purchasing-benefits>

Greenly. (2022, mars 17). *Quel est l'impact écologique d'une batterie ?* Récupéré sur Greenly: [https://www.greenly.earth/blog-fr/empreinte-carbone-batterie#:~:text=D%27apr%C3%A8s%20l%27agence%2C,de%20l%27%C3%A9lectricit%C3%A9%20produite\)](https://www.greenly.earth/blog-fr/empreinte-carbone-batterie#:~:text=D%27apr%C3%A8s%20l%27agence%2C,de%20l%27%C3%A9lectricit%C3%A9%20produite)).

Hapia. (2020). *Sous-traitance du transport : focus sur les avantages et les inconvénients.* Récupéré sur Hapia: <https://www.hapia.fr/blog/hapia/sous-traitance-transport>

hellopro. (s.d.). *Combien coûte un système de récupération d'eau de pluie ?* Consulté le mai 6, 2022, sur hellopro: <https://conseils.hellopro.fr/combien-coute-un-systeme-de-recuperation-d-eau-de-pluie-1275.html#:~:text=Un%20recuperateur%20eau%20de%20pluie,inf%C3%A9rieur%20%C3%A0%202%20500%20euros>.

hellopro. (s.d.). *Combien coûte une borne de recharge pour véhicules électriques ?* Récupéré sur hellopro: <https://conseils.hellopro.fr/combien-coute-une-borne-de-recharge-pour-vehicules-electriques-1249.html#:~:text=Le%20prix%20d%20une%20borne,500%20et%2050%20000%20euros>.

hellopro. (s.d.). *Quel est le prix d'un distributeur de carburant ?* Récupéré sur hellopro: <https://conseils.hellopro.fr/combien-coute-un-distributeur-de-carburant-2077.html>

Industry 4.0 Compliant Weighing Solutions. (s.d.). Récupéré sur <https://hammelscale.com/industry-4-0/>

INRS. (s.d.). *Le bitume : de quoi parle-t-on ?* Récupéré sur INRS: <https://www.inrs.fr/risques/bitume/de-quoi-parle-t-on.html>

INSEE. (2021, janvier 15). *Gaz à effet de serre (émissions).* Récupéré sur INSEE: <https://www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c1855>

IRCE. (s.d.). *QUESTIONS FRÉQUENTES DU DIRIGEANT D'ENTREPRISE.* Récupéré sur IRCE: https://www.irce.fr/faq_new_eco/?gclid=Cj0KCQjwpImTBhCmARIsAKr58cyJHxgaJo_tKqgh19jPv4BxkKVRvlmAiHNqveGPuwDOIrFRZMIWCfwaAqCUEALw_wcB

isolation-expert. (2022). *Prix isolation en 2022 : Guide complet*. Récupéré sur isolation-expert: <https://www.isolation-expert.be/prix>

JAEGLER, A. (2019, septembre). *Le management d'une supply chain durable*. Récupéré sur Annales des mines - Enjeux numériques: <http://www.annales.org/enjeux-numeriques/2019/en-2019-09/2019-09-07.pdf>

Jean Noel Breka, S. G.-G. (2013, février). *La supply chain verte dans les entreprises agroalimentaires françaises : freins et motivations*. (G. 2000, Éditeur) Consulté le avril 21, 2022, sur Cairn info: <https://www.cairn.info/revue-gestion-2000-2013-2-page-15.htm#:~:text=Du%20d%C3%A9veloppement%20durable%20%C3%A0%20la%20Supply%20Chain%20verte&text=La%20d%C3%A9finition%20initiale%20est%20attribu%C3%A9e,futures%20%C3%A0%20r%C3%A9pondre%20aux%20leurs.%20%C2>

Jonas Moerman. (2022, février 12). *Citerne à eau de pluie : une prime disponible ?* Récupéré sur écoconso: <https://www.ecoconso.be/fr/content/citerne-eau-de-pluie-une-prime-disponible#:~:text=En%20Wallonie&text=B%C3%A2timent%20existant%20%C3%A0,plus%20%C3%A0jusqu%27%C3%A0%20450%20%E2%82%AC>

Kaïma Boudiaf, M. S. (2021, septembre 4). *Les entreprises cherchent 5.000 chauffeurs poids lourd en Belgique*. Récupéré sur RTL: <https://www.rtl.be/info/belgique/economie/les-entreprises-cherchent-5-000-chauffeurs-poids-lourd-en-belgique-1322853.aspx>

KEVERS, F. (2021, décembre 6). *Europe : l'hydrogène vert prioritaire car bientôt moins cher*. Récupéré sur Le moniteur automobile: <https://www.moniteurautomobile.be/actu-auto/environnement/europe-hydrogogene-vert-prioritaire-bientot-moins-cher.html#:~:text=Tout%20b%C3%A9n%C3%A9fice%20pour%20l%27hydrog%C3%A8ne,2020%20pour%20l%27hydrog%C3%A8ne%20gris.>

Knut Aliche, D. R. (2016). *Supply Chain 4.0 in consumer goods*. Récupéré sur McKinsey: <https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Industries/Consumer%20Packaged%20Goods/Our%20Insights/Supply%20Chain%204%200%20in%20consumer%20goods/Supply-Chain-4-0-in-consumer-goods-vf.pdf>

La Logistique Inverse, qu'est-ce que c'est ? Concept, types et avantages. (2021, septembre 28). Récupéré sur Ar-racking: <https://www.ar-racking.com/fr/actualite/blog-solutions-stockage/qualite-et->

[securite/la-logistique-inverse-qursquoest-ce-que-crsquoest--concept-types-et-avantages#](#)

La réforme de la taxation routière (eurovignette) est adoptée par le Conseil. (s.d.). Récupéré sur Conseil européen: <https://www.consilium.europa.eu/fr/press/press-releases/2021/11/09/eurovignette-road-charging-reform-adopted-by-council/>

Lantenne. (s.d.). *L'avion : un mode de transport rapide, sûr, mais cher.* Récupéré sur Lantenne: https://www.lantenne.com/L-avion%C2%A0-un-mode-de-transport-rapide-sur-mais-cher_a16907.html

Larousse - Big data. (s.d.). Récupéré sur Larousse: https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/big_data/10911026

Le Robert. (s.d.). *Dumping.* Récupéré sur Le Robert dico en ligne: <https://dictionnaire.leRobert.com/definition/dumping>

Le Soir. (2021, juillet 19). *La Belgique dans le top 3 des pays d'Europe en matière de pression fiscale.* Récupéré sur Le soir: <https://www.lesoir.be/384809/article/2021-07-19/la-belgique-dans-le-top-3-des-pays-deurope-en-matiere-de-pression-fiscale#:~:text=Par%20ailleurs%2C%20le%20taux%20r%C3%A9el,mondiale%20de%2041%2C89%20%25.&text=Le%20vendredi%2016%20juillet%20dernier,les%20tr>

Leclercq, D. (2022, février 25). *L'Allemagne dit non à la Commission et veut sauver les moteurs thermiques.* Récupéré sur Gocar: <https://gocar.be/fr/actu-auto/marche-auto/lallemande-dit-non-a-la-commission-et-veut-sauver-les-moteurs-thermiques>

Leclercq, David. (2022, février 18). *Est-il toujours moins cher de rouler à l'électricité ?* Récupéré sur Gocar: <https://gocar.be/fr/actu-auto/electrique/est-il-toujours-moins-cher-de-rouler-a-l-electricite>

Ledroit, V. (2021, janvier 30). *Le réseau transeuropéen de transport.* Récupéré sur Toute l'europe: <https://www.touteurope.eu/economie-et-social/le-reseau-trans-europeen-de-transport/>

Lemmens, L. (2019, septembre 4). *La Belgique se retirera définitivement de l'accord Eurovignette fin de cette année.* Récupéré sur Wolters Kluwer: <https://polinfo.kluwer.be/newsview.aspx?contentdomains=POLINFO&id=VS300710462&lang=fr>

Les différents types de logistique impliqués dans la Supply Chain. (2020, novembre 10). Récupéré sur Mecalux: <https://www.mecalux.fr/blog/differents-types-de-logistique>

Les éléments clés pour gérer votre logistique e-commerce avec succès. (n.d.).
Récupéré sur Mécalux:
<https://www.mecaluxbelgique.be/blog/logistique-e-commerce-gestion>

Les principaux enjeux de la supply chain 4.0. (s.d.). Récupéré sur sedapta:
<https://www.sedapta.com/fr/nouvelles/les-principaux-enjeux-de-la-supply-chain-4-0/>

LEZ Brussels. (s.d.). *En pratique : Pour tout savoir sur le fonctionnement de la LEZ de la Région bruxelloise.* Récupéré sur LEZ Brussels:
<https://lez.brussels/mytax/fr/practical?tab=Controls>

Logistics Matters. (2021, mars). *Green warehouses for a green future.* Récupéré sur Logistics Matters: <https://blog.dbschenker.com/green-warehouses/>

Logistique Conseil. (s.d.). *Ecologistique : de la logistique durable à la logistique verte.* Récupéré sur Logistique Conseil:
<http://www.logistiqueconseil.org/Articles/Logistique/Eco-logistique-durable.htm>

Logistique Conseil. (s.d.). *Logistique de distribution.* Récupéré sur Logistique Conseil:
<http://www.logistiqueconseil.org/Articles/Logistique/Logistique-distribution.htm>

MachineryZone. (2022, mai 6). *Chariots électriques Clark d'occasion et neufs à vendre.* Récupéré sur MachineryZone:
<https://www.machineryzone.fr/occasion/chariot-electrique/1/3586/clark.html>

Maegt, I. D. (2022, mars 16). Quel est l'impact du prix du carburant sur le secteur du transport routier ? . (G. Mathieu, Intervieweur)

Maes. (s.d.). *Taxe kilométrique pour camions en Belgique.* Récupéré sur Maes:
<https://www.maesmobility.be/fr/offre/prelevement-du-peage/>

Marie-Pascale Senkel, B. D. (2018, Avril 19). *La mutualisation logistique : entre théories et pratiques.* Récupéré sur Hal archives ouvertes :
<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01771859/document>

Martin, S. (2017, novembre 24). *Faire ses courses en «circuits courts», c'est mieux pour l'environnement, à une condition.* Récupéré sur Slate:
<http://www.slate.fr/story/154244/circuits-courts-pour-environnement>

Mathers, J. (2015, mars 24). *Green Freight Math: How to Calculate Emissions for a Truck Move.* Récupéré sur Business EDF:

<https://business.edf.org/insights/green-freight-math-how-to-calculate-emissions-for-a-truck-move/>

Max.K. (2021). *Hydrogène. Le plein au prix du gazole en 2030 ?* Récupéré sur L'argus: <https://www.largus.fr/actualite-automobile/hydrogene-le-plein-au-prix-du-gazole-en-2030-10527405.html>

MBIDA, A. (2021, avril 23). *L'électro-carburant, une alternative au diesel et au kérostone qui devrait servir dans de nombreux secteurs.* Récupéré sur Europe 1: <https://www.europe1.fr/emissions/L-innovation-du-jour/lelectro-carburant-une-alternative-au-diesel-et-au-kerosene-qui-devrait-servir-dans-de-nombreux-secteurs-4040411>

Mecalux. (2018, décembre 2). *Logistique de distribution : 5 défis de taille à relever en entrepôt.* Récupéré sur Mecalux: <https://www.mecaluxbelgique.be/blog/logistique-distribution-defis-entrepot#:~:text=Le%20r%C3%B4le%20de%20l%27entrep%C3%B4t,lors%20des%20pics%20d%27activit%C3%A9>.

Mecalux. (s.d.). *Les différents types de logistique impliqués dans la Supply Chain.* Récupéré sur Mecalux: <https://www.mecaluxbelgique.be/blog/differents-types-de-logistique>

Mergen, S. (2020, mars 6). *Femme et conductrice de poids lourds: "Quand j'arrive sur un chantier, les hommes se demandent ce que je fais là".* Récupéré sur RTBF: <https://www.rtbf.be/article/femme-et-conductrice-de-poids-lourds-quand-j-arrive-sur-un-chantier-les-hommes-se-demandent-ce-que-je-fais-la-10447690>

Michael J. Ferrantino, E. E. (2019). *Understanding Supply Chain 4.0 and its.* Récupéré sur https://146.247.13.104/english/res_e/booksp_e/gvc_dev_report_2019_e_ch5.pdf

Michelin. (2020, novembre). *Michelin e.Primacy.* Récupéré sur Michelin: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjru5jY-MD3AhVBwAIHHbZeC8wQFnoECAcQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.michelin.com%2Fdocuments%2Fle-pneu-michelin-e-primacy-ecoresponsable-fait-pour-durer%2F&usg=AOvVaw3agmZtvIbbiG8rHoVDrQ0>

Mobilité entreprise. (2012). *Dossier de presse Ecocombis 2012.* Récupéré sur Mobilité entreprise: https://www.mobilité-entreprise.be/wp-content/uploads/2017/04/Dossier-de-presse-Ecocombis-2012_20121016.pdf

- Moigne, R. L. (2017). *Chapitre 10. La logistique inverse - Supply Chain Management Achat, production, logistique, transport, vente*. Dunod. Récupéré sur Cairn.info: [https://www.cairn.info/supply-chain-management--9782100759972-page-343.htm#:~:text=La%20logistique%20inverse%20\(reverse,leur%20impact%20sur%20l%27environnement\)](https://www.cairn.info/supply-chain-management--9782100759972-page-343.htm#:~:text=La%20logistique%20inverse%20(reverse,leur%20impact%20sur%20l%27environnement).
- Moncel, C. (2020, septembre 23). *Une filière française pour valoriser les camions en fin de vie*. Récupéré sur L'écho: <https://lecho-circulaire.com/une-filiere-francaise-de-recyclage-des-camions/>
- Moreau, J.-L. (2018, juillet 18). *L'hydrogène a-t-il un avenir comme carburant automobile ?* Récupéré sur largus: [https://www.largus.fr/actualite-automobile/lhydrogene-a-t-il-un-avenir-comme-carburant-automobile-9280398.html#:~:text=Le%20plein%20se%20fait%20aussi,co%C3%BBte%201%20million%20d%27euros%20!&text=200%20bars%20\(le%20mode%20de,t%20d%27hydrog%C3%A8ne%20liqui](https://www.largus.fr/actualite-automobile/lhydrogene-a-t-il-un-avenir-comme-carburant-automobile-9280398.html#:~:text=Le%20plein%20se%20fait%20aussi,co%C3%BBte%201%20million%20d%27euros%20!&text=200%20bars%20(le%20mode%20de,t%20d%27hydrog%C3%A8ne%20liqui)
- Morillion, V., & Carrette, T. (2019, décembre). [Méga-camions]. Consulté le avril 26, 2022, sur FCBA - Copacel: https://www.fcba.fr/wp-content/uploads/2020/11/FCBAINFO_2020_15_Vincent-Morillon_note-de-synthese-Copacel-septembre-2019.pdf
- Morlet, N. (2022, février 24). *Les carburants renouvelables : sauveurs inespérés des moteurs diesels ? A près de 3 € le litre aujourd'hui, rien n'est moins sûr...* Récupéré sur DHnet: <https://www.dhnet.be/conso/auto-moto/les-carburants-renouvelables-sauveurs-inesperes-des-moteurs-diesels-621787f5d8ad586d30a8cde7>
- Nabusset, y. (2020, novembre 11). *LOGISTIQUE : QU'EST CE QUE LA LOGISTIQUE ?* Récupéré sur Amalo Recrutement: <https://www.amalo-recrutement.fr/blog/logistique-definition-qu-est-ce-que-c-est/>
- Nadanyiova, M. (2018). *Green Marketing and its Use in a Transport Company*. Récupéré sur research gate: https://www.researchgate.net/publication/325947691_Green_Marketing_and_its_Use_in_a_Transport_Company
- OFROU. (s.d.). *Niveaux d'automatisation.* Récupéré sur <https://www.astra.admin.ch/astra/fr/home/themes/intelligente-mobilitaet/stufen-der-automatisierung.html>
- Olivier, A., & Chamoulaud, R. (2021, octobre 28). *Infographies : les émissions de gaz à effet de serre dans l'Union européenne*. Récupéré sur Toute l'europe: <https://www.touteurope.eu/environnement/les-emissions-de-gaz-a-effet-de-serre-dans-lunion->

europeenne/#:~:text=Recevez%20tous%20nos%20articles%20li%C3%A9s,climat%20dans%20l%27Union%20europ%C3%A9enne.&text=Ainsi%2C%20le%20Luxembourg%2C%20pays%20peu,20%2C3

OMC. (2022, avril 12). *Le conflit entre la Russie et l'Ukraine met en péril la reprise fragile du commerce mondial.* Récupéré sur Organisation Mondiale du Commerce: https://www.wto.org/french/news_f/pres22_f/pr902_f.htm

ONU. (2021). *COP26 : ensemble pour notre planète.* Récupéré sur ONU - Action Climat: <https://www.un.org/fr/climatechange/cop26>

Ooreka. (s.d.). *Leasing camion : les modalités du contrat.* Récupéré sur Ooreka: <https://leasing.ooreka.fr/comprendre/leasing-camion#:~:text=Il%20loue%20%C3%A0%20l%27entrepreneur,terme%20du%20bail%20de%20location.>

Ornikar. (s.d.). *Les essieux des automobiles.* Récupéré sur Ornikar: <https://www.ornikar.com/code/cours/mecanique-vehicule/roues/essieux>

Parlement de Wallonie. (2021). *La masse maximale autorisée pour la circulation des camions.* Récupéré sur Parlement de Wallonie: <https://www.parlement-wallonie.be/pwpages?p=interp-questions-voir&type=28&iddoc=107748#:~:text=Depuis%202018%2C%20l%27utilisation%20de,le%20v%C3%A9hicule%20utilise%205%20essieux.>

Parrillo, R. (2021, septembre 5). *Transport routier : le nouvel esclavagisme.* Récupéré sur revue démocratie : http://www.revue-democratie.be/index.php?option=com_content&view=article&id=1513:transport-routier-le-nouvel-esclavagisme&catid=56&Itemid=154#:~:text=Le%201%20er%20janvier%201993,un%20pays%20de%20l%27Union.

PÉNURIE DE CHAUFFEURS ROUTIERS : COMMENT TROUVER ENFIN UNE SOLUTION ? (s.d.). Récupéré sur F-mag: <https://f-mag-fr.fraikin.be/penurie-de-chauffeurs-routiers-comment-trouver-enfin-une-solution/>

Plaquescamion. (s.d.). *Recyclage des vieux camion.* Récupéré sur Plaquescamion: <https://plaquescamion.fr/blog/1027-Recyclage-des-vieux-camions->

PneusOnline. (2022, mai 6). *Pneu Auto Michelin e-Primacy.* Récupéré sur PneusOnline: <https://www.pneus-online-belgique.be/pneu-auto/michelin/e-primacy/>

PRIXDUBARIL. (2022, février 26). *Prix du Baril*. Récupéré sur Prix du Baril: <https://prixdubaril.com/>

Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the use of renewable and low-carbon fuels in maritime transport and amending Directive 2009/16/EC. (2021, Juillet 14). Récupéré sur EUROPEAN COMMISSION: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52021PC0562>

QUIVY, R., & CAMPENHOUDT, L. V. (1988). *Manuel de Recherche en Sciences Sociales*. Paris: Bordas.

Rébillon, H. (2020, janvier). *Rapport Camion autonome : le camion sans conducteur n'est pas pour demain*. Récupéré sur TRM24: <https://trm24.fr/rapport-camion-autonome-le-camion-sans-conducteur-nest-pas-pour-demain/>

RedHat. (2019, janvier 8). *L'IoT, qu'est-ce que c'est ?* Récupéré sur Red Hat: <https://www.redhat.com/fr/topics/internet-of-things/what-is-iot>

Research and market. (2021, septembre). *Global Logistics Market Report and Forecast 2022-2027*. Récupéré sur <https://www.researchandmarkets.com/reports/5519712/global-logistics-market-report-and-forecast-2022>

Richel, A. (2021, mars 12). *Bleu, vert, gris : les couleurs de l'hydrogène*. Récupéré sur chem4us: <http://www.chem4us.be/energie/h2/#:~:text=A%20ce%20jour%2C%20plus%20de,un%20hydrog%C3%A8ne%20bleu%2C%20plus%20cher.>

Saada, R. (2020). *Green Transportation in Green Supply Chain Management*. Récupéré sur researchgate: https://www.researchgate.net/publication/343102459_Green_Transportation_in_Green_Supply_Chain_Management

Saint-Antonin, T. (2022, mars 22). *Prix du baril de pétrole : quel impact sur le prix du carburant en France ?* Récupéré sur linternaute: <https://www.linternaute.com/argent/bourse/2610983-prix-du-baril-de-petrole-quel-impact-sur-le-prix-du-carburant-en-france/>

Satelllic. (s.d.). *Le système de prélèvement kilométrique en Belgique*. Récupéré sur Satelllic: <https://www.satelllic.be/fr/le-systeme-de-prelevement-kilometrique-en-belgique>

Service Public Fédéral Finances. (2021, mai). *Inventaire fédérale des subventions aux énergies fossiles*. Récupéré sur Climat: <https://climat.be/doc/ffs-rapport-2021-fr.pdf>

- Service Public Fédéral Finances. (s.d.). ACCISES. Récupéré sur Service Public Fédéral Finances: <https://finances.belgium.be/fr/entreprises/accises>
- Service Public Régional De Bruxelles. (2022). *Prime LEZ : remplacer son utilitaire et installer une borne électrique.* Récupéré sur Service Public Régional De Bruxelles: <https://economie-emploi.brussels/prime-lez>
- Shan, W., & Wang, J. (2018, février 26). *Mapping the Landscape and Evolutions of Green Supply Chain Management.* Récupéré sur MDPI: <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/3/597>
- Sharpe, B., & Basma, H. (2022, septembre). *A meta-study of purchase costs .* Récupéré sur ICCT: <https://theicct.org/wp-content/uploads/2022/02/purchase-cost-ze-trucks-feb22-1.pdf>
- silamp. (s.d.). *Les différences entre les ampoules halogènes et LED.* Récupéré sur silamp: <https://www.silamp.fr/led-vs-halogene>
- Soft, P. (2017, mars 2). *Gestion logistique : qu'est-ce que la mutualisation des entrepôts ?* Récupéré sur Pixi Soft: <https://www.pixisoft.com/gestion-logistique-quest-mutualisation-entrepot/>
- SPF Finances. (2021, décembre 22). *Circulaire 2021/C/115 relative au verdissement fiscal de la mobilité.* Récupéré sur MINFIN: <https://eservices.minfin.fgov.be/myminfin-web/pages/public/fisconet/document/c4f5a944-b08e-4842-99f3-13615671cc64>
- SPW. (2021, novembre). *BROCHURE EXPLICATIVE Aide à l'investissement Environnement et Utilisation durable de l'énergie.* Récupéré sur SPW: <http://forms6.wallonie.be/formulaires/BrochureENV-UDE.pdf>
- STATBEL. (2021, Octobre 28). *Transports routiers de marchandises.* Récupéré sur STATBEL: <https://statbel.fgov.be/fr/themes/mobilite/transport/transports-routiers-de-marchandises#news>
- stratégie de production synchrone .* (s.d.). Récupéré sur Idelog: <http://idelog.fr/definition/strategie-de-production-synchrone/>
- Stratégie Push and Pull appliquée à la logistique de production.* (.n.d.). Récupéré sur Mecalux: <https://www.mecalux.fr/blog/strategie-push-pull>
- The power of pooling: a shared solution for a sustainable supply chain.* (2020, novembre 19). Récupéré sur FM Logistic: <https://www.fmlogistic.com/blog/the-power-of-pooling-a-shared-solution-for-a-sustainable-supply-chain/>

- Thébault, D. (2021, octobre 29). *Économie: un rebond menacé par l'inflation et les tensions logistiques*. Récupéré sur Upply: <https://market-insights.upply.com/fr/economie-un-rebond-menace-par-inflation-et-tensions-logistiques>
- Theodora. (2021, avril 19). *L'intérêt de digitaliser sa chaîne logistique en tant que professionnel du transport*. Récupéré sur ITDM Group: <https://itdm-group.com/linteret-de-digitaliser-sa-chaine-logistique-en-tant-que-professionnel-du-transport/>
- Tissot éditions. (s.d.). *Définition de droit communautaire*. Récupéré sur Tissot éditions: <https://www.editions-tissot.fr/guide/definition/droit-communautaire>
- TLF. (2022). *Tous les chiffres clés du transport et de la logistique actualisées*. Récupéré sur TRANSPORT ET LOGISTIQUE DE FRANCE: <https://www.e-tlf.com/dossiers-tlf/chiffres-cles/>
- Total. (2020, juillet). *Tout sur le véhicule à l'hydrogène*. Récupéré sur Total: https://services.totalenergies.be/fr/system/files/atoms/files/tout_sur_fcev_.pdf
- Totalénergie. (s.d.). *Rôle et avantages de l'huile moteur*. Récupéré sur Total énergie: <https://services.totalenergies.fr/mon-vehicule/huiles/role-avantages-huile-moteur#:~:text=Le%20r%C3%B4le%20principal%20de%20l,usure%20pr%C3%A9matur%C3%A9e%20des%20pi%C3%A8ces%20m%C3%A9caniques.>
- Transport & Environment. (2022). *Road freight*. Récupéré sur Transport & Environment: <https://www.transportenvironment.org/challenges/road-freight/>
- Transport logistics writing in middle of scheme Premium Vector*. (n.d.). Récupéré sur freepikcompany: https://www.freepik.com/premium-vector/transport-logistics-writing-middle-scheme_6089054.htm
- transportachat. (2021, avril 22). *Journée mondiale de la terre : les évolutions du transport routier pour l'éologie*. Récupéré sur transportachat: <https://www.transportachat.com/blog/post/les-evolutions-du-transport-routier-pour-lecoleologie-adblue.html>
- UK Government. (2021). *COP26 : The negotiations explained*. Récupéré sur UN Climate Change Conference UK 2021: <https://ukcop26.org/wp-content/uploads/2021/11/COP26-Negotiations-Explained.pdf>

Un pacte vert pour l'Europe. (s.d.). Récupéré sur Commission européenne:
https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_fr

Understanding Green Sourcing. (s.d.). Récupéré sur Redwood:
<https://www.redwoodlogistics.com/understanding-green-sourcing/>

UNFCCC. (2015, décembre 12). *L'Accord de Paris.* Récupéré sur UNFCCC:
<https://unfccc.int/fr/processus-et-reunions/l-accord-de-paris/l-accord-de-paris>

University of Louisville. (s.d.). Récupéré sur Green Purchasing and the Supply Chain:
<https://louisville.edu/purchasing/sustainability/greenpurchasingsupplychain>

Valorlub. (2022). *Conditions indemnité pour la collecte d'huiles usagées.* Récupéré sur Valorlub: <https://valorlub.be/fr/huile-usagee-indemnites/indemnite-collecte-huiles-usagees>

Valorlub. (s.d.). *Conditions indemnité pour la collecte d'huiles usagées.* Récupéré sur Valorlub: <https://valorlub.be/fr/huile-usagee-indemnites/indemnite-collecte-huiles-usagees>

VBO FEB. (s.d.). *FEBETRA.* Récupéré sur VBO FEB: https://www.feb.be/qui-nous-sommes/federations-sectorielles/transport--prestataires-de-services-logistiques-federation-royale-belge-des-transporteurs-et-des-prestataires-de-services-logistiques-_2012-10-16/

Viapass. (2022, janvier 1). *Tarifs.* Récupéré sur Viapass:
https://www.viapass.be/wp-content/uploads/2021/10/VIAPASS_Rates_gegroeperd_1-2022_FR.jpg

Viapass. (s.d.). *Infos pratiques.* Récupéré sur Viapass:
<https://www.viapass.be/fr/informations-pratiques/>

Vincent Giard, G. M. (2007, février). *De l'approvisionnement synchrone à la production synchrone dans la chaîne logistique.* Récupéré sur Cairn.Info:
<https://www.cairn.info/revue-francaise-de-gestion-2007-2-page-65.htm>

VLAIO. (2022, janvier 19). *VLAIO.* Récupéré sur Technologieën alfabetisch gerangschikt per thema: <https://www.vlaio.be/nl/media/1920>

VLAIO. (s.d.). *Subsides and financiering Ecologiepremie +.* Récupéré sur VLAIO:
<https://www.vlaio.be/nl/subsidies-financiering/ecologiepremie/bedrag>

- Volga, L. (2022, février 24). *Lourde baisse en vue pour les actions après l'offensive russe en Ukraine.* Récupéré sur Reuters: <https://www.reuters.com/article/marches-synthese-1-idFRKBN2KT0OE>
- Wallonie. (2018, mai 14). *Véhicules plus longs et plus lourds – VLL – Ecocombis.* Consulté le avril 24, 2022, sur sécurothèque: <https://securotheque.wallonie.be/e-amenagements-usagers-et-vehicules/poids-lourds-e-amenagements-usagers-et-vehicules/vehicules-plus-longs-et-plus-lourds-vll-ecocombis>
- Wallonie. (2021). *AIDE A L'INVESTISSEMENT « CAMION » .* Récupéré sur Wallonie: <http://forms6.wallonie.be/formulaires/Notice%20explicative%20prime%20camion.pdf>
- Wallonie. (2022, février 16). *Payer la redevance kilométrique - PKM.* Récupéré sur Wallonie: [https://www.wallonie.be/fr/demarches/payer-la-redevance-kilometrique-pkm#:~:text=Le%20pr%C3%A9sent%C3%A8vement%20kilom%C3%A9trique%20\(PKM\)%20est,par%20route%20de%20marchandises%C2%20et](https://www.wallonie.be/fr/demarches/payer-la-redevance-kilometrique-pkm#:~:text=Le%20pr%C3%A9sent%C3%A8vement%20kilom%C3%A9trique%20(PKM)%20est,par%20route%20de%20marchandises%C2%20et)
- Wallonie énergie SPW. (2021, septembre 22). *Prenons le cas d'un camion. L'aide pour l'investissement dans l'achat d'un camion est-elle la différence de prix entre un camion « normal » (fonctionnant avec un carburant fossile) et un camion à hydrogène ?* Récupéré sur Wallonie énergie SPW: <https://energie.wallonie.be/fr/prenons-le-cas-d-un-camion-l-aide-pour-l-investissement-dans-l-achat-d-un-camion-est-elle-la-difference-de-prix-entre-un.html?IDC=10269&IDD=153628>
- Wallonie énergie SPW. (2021, septembre 29). *Qu'est-ce qui est subsidiés en production d'hydrogène ?* Récupéré sur Wallonie énergie SPW: <https://energie.wallonie.be/fr/qu-est-ce-qui-est-subsidies-en-production-d-hydrogene.html?IDC=10269&IDD=154503>
- Webfleet solutions. (2020, février 28). *Connaissez-vous la consommation de carburant d'un poids lourd ?* Récupéré sur Webfleet solutions: https://www.webfleet.com/fr_fr/webfleet/blog/connaissez-vous-la-consommation-carburant-dun-poids-lourd/
- Weerts, C. (2021, juillet 14). *La Commission européenne interdit la vente de véhicules neufs à essence ou diesel, pour 2035.* Récupéré sur RTBF: <https://www.rtbf.be/article/la-commission-europeenne-interdit-la-vente-de-vehicules-neufs-a-essence-ou-diesel-pour-2035-10804091>
- What is Green Packaging.* (s.d.). Récupéré sur IGI Global: <https://www.igi-global.com/dictionary/green-retailing/52771>

What is Green Transportation. (s.d.). Récupéré sur IGI Global: <https://www.igi-global.com/dictionary/green-retailing/52775>

Yina Chai, O. C. (2013). Récupéré sur La mutualisation des ressources logistiques pour des supply chains durables: <https://books.openedition.org/pup/30675?lang=fr>

Zhang, X. (s.d.). *Green Purchase.* Récupéré sur Encyclopedia: <https://encyclopedia.pub/2701>