

Haute École  
Groupe ICHEC – ECAM – ISFSC



Enseignement supérieur de type long de niveau universitaire

# **Étude de l'impact de la transition à un parc automobile constitué de véhicules électriques sur le secteur automobile bruxellois, et plus particulièrement sur les garagistes et vendeurs automobiles**

Mémoire présenté par :

**Jean DANHIER - 180661**

Pour l'obtention du diplôme de :

**Master en sciences commerciales**

Année académique 2020-2021

Promoteur :

**Philippe ROMAN**

Boulevard Brand Whitlock 4 - 1150 Bruxelles



Haute École  
Groupe ICHEC – ECAM – ISFSC



Enseignement supérieur de type long de niveau universitaire

# **Étude de l'impact de la transition à un parc automobile constitué de véhicules électriques sur le secteur automobile bruxellois, et plus particulièrement sur les garagistes et vendeurs automobiles**

Mémoire présenté par :

**Jean DANHIER - 180661**

Pour l'obtention du diplôme de :

**Master en sciences commerciales**

Année académique 2020-2021

Promoteur :

**Philippe ROMAN**

Boulevard Brand Whitlock 4 - 1150 Bruxelles

## **Remerciements**

Premièrement, je tiens à remercier mon promoteur, Monsieur Philippe Roman, pour son soutien et son approche bienveillante durant l'entièreté de la rédaction de ce mémoire. Ses conseils ponctuels, mais toujours très avisés m'ont été d'une grande aide.

Ensuite, je tiens à remercier mes parents qui, tout en m'accordant leur confiance et en me laissant une liberté totale, ont toujours gardé « une main sur mon épaule » afin de m'accompagner, m'encourager et me soutenir dans les périodes les plus difficiles de ma scolarité.

Je tiens bien évidemment à remercier tout particulièrement les différentes personnes ayant pris part à mes interviews. Sans eux, ce mémoire n'aurait jamais pu aboutir !

Pour finir, je tiens à remercier ma compagne, Jeanne, qui s'est occupée de la relecture de mon mémoire, mais qui a également dû me supporter durant l'entièreté de l'écriture de celui-ci. En effet, vivant avec moi, elle a dû m'épauler, m'encourager et surtout me supporter durant la dernière ligne droite qui fût riche en émotions.

Un grand merci à tous, ce mémoire signant la fin de mes études, n'aurait pas pu aboutir sans vous !

*Je soussigné, Danhier Jean, Master 1 Sciences Commerciales JOUR, 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. Par ma signature, je certifie sur l'honneur avoir pris connaissance des documents précités et que le travail présenté est original et exempt de tout emprunt à un tiers non-cité correctement.*

*Jean Danhier, le 15 août 2021.*

# Table des matières

INTRODUCTION .....	1
--------------------	---

## **PARTIE I - MISE EN CONTEXTE : PRESENTATION DE LA VOITURE ELECTRIQUE ET DE SON**

<b><u>ENVIRONNEMENT .....</u></b>	<b><u>3</u></b>
-----------------------------------	-----------------

1. HISTORIQUE .....	3
2. DIFFERENTS TYPES DE VEHICULES ELECTRIQUES .....	6
3. LES BATTERIES .....	7
3.1. ÉVOLUTION DU COUT DES BATTERIES .....	9
3.2. ÉVOLUTION DE L'AUTONOMIE DES BATTERIES .....	10
3.3. LONGEVITE DES BATTERIES .....	10
4. BORNES DE RECHARGE .....	11
5. LE MARCHE .....	13
6. IMPACT ENVIRONNEMENTAL .....	17
6.1. LA PRODUCTION .....	18
6.2. LE RECYCLAGE .....	19
6.3. LE VEHICULE ELECTRIQUE N'EST VERT QUE SI L'ELECTRICITE QUI L'ALIMENTE L'EST AUSSI... ..	20

## **PARTIE II - QUESTION DE RECHERCHE : QUEL EST L'IMPACT DE LA TRANSITION A UN PARC**

### **AUTOMOBILE CONSTITUE DE VEHICULES ELECTRIQUES SUR LE MARCHE AUTOMOBILE BRUXELLOIS,**

<b><u>ET PLUS PARTICULIEREMENT SUR LES GARAGISTES ET LES VENDEURS AUTOMOBILES ? .....</u></b>	<b><u>22</u></b>
---	------------------

1. TRAVAIL DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE : OBJECTIFS ET METHODOLOGIE .....	22
1.1. QUESTION DE RECHERCHE .....	23
1.2. METHODOLOGIE .....	23
1.3. OBJECTIF OPERATIONNEL DE L'ETUDE DE MARCHE .....	24
2. LES GARAGISTES INDEPENDANTS ET LES GARAGISTES OFFICIELS .....	25
3. QUEL EST L'IMPACT SUR LES VENDEURS AUTOMOBILES ? .....	27
3.1. INTRODUCTION ET REMISE EN CONTEXTE .....	27
3.2. LES GAINS ET MARGES SONT-ILS PLUS PETITS OU PLUS GRANDS SUR LES VOITURES ELECTRIQUES ? .....	29
3.3. LES RELATIONS ENTRE CONCESSIONNAIRES ET CONSTRUCTEURS .....	33
3.4. LES TECHNIQUES DE VENTE SONT-ELLES FORTEMENT DIFFERENTES ? SI LES ATTENTES DES ACHETEURS CHANGENT, FAUT-IL DES VENDEURS PLUS QUALIFIES ? .....	36
3.5. QUEL EST L'IMPACT SUR LE MARCHE DE L'OCCASION ? SUR LA QUALITE PERÇUE ? .....	37
3.6. Y A-T-IL SUFFISAMMENT DE DEMANDES DE VOITURES ELECTRIQUES POUR QU'UN VENDEUR NE SE CONSACRE QU'A L'ELECTRIQUE ? .....	39
3.7. CONCLUSION INTERMEDIAIRE .....	41
4. QUEL EST L'IMPACT SUR LES REPARATEURS (ENTRETIENS ET REPARATIONS) ? .....	41
4.1. DIFFERENCE ENTRE GARAGISTE INDEPENDANT ET GARAGISTE OFFICIEL .....	42
4.2. LES VOITURES SONT PLUS RESISTANTES, CE QUI IMPLIQUE MOINS DE TRAVAIL .....	43
4.3. EST-IL ENCORE PLUS COMPLIQUE D'OBTENIR LES PIECES POUR LES GARAGISTES ? .....	45
4.4. ONT-ILS LES CONNAISSANCES ET FORMATIONS NECESSAIRES POUR REPARER LES VOITURES ELECTRIQUES ? .....	46
4.5. LES MARGES SUR PIECES SONT-ELLES PLUS FAIBLES ? .....	48
4.6. DE NOUVEAUX METIERS SONT-ILS CREEES OU LES EMPLOIS DISPARAISSENT-ILS ? .....	49
4.7. LES CLIENTS FERONT-ILS CONFIANCE AUX GARAGISTES POUR S'OCCUPER DE LEUR VOITURE ELECTRIQUE OU PREFERERONT-ILS ALLER CHEZ LES CONCESSIONNAIRES ? .....	50

4.8.	Y A-T-IL SUFFISAMMENT DE VOITURES ELECTRIQUES EN CIRCULATION POUR QU'UN GARAGISTE INDEPENDANT SE SPECIALISE DANS LE DOMAINE ET NE FASSE QUE DE L'ELECTRIQUE ? .....	51
4.9.	QUELS INVESTISSEMENTS ? .....	53
4.10.	CONCLUSION INTERMEDIAIRE .....	53
<b>5.</b>	<b>LES PRIMES AIDENT-ELLES DIRECTEMENT OU INDIRECTEMENT LES GARAGISTES ? .....</b>	<b>54</b>
5.1.	EXISTENT-ILS DES PRIMES ACCORDEES AUX GARAGISTES ET VENDEURS QUI SE METTENT A L'ELECTRIQUE ?.....	55
5.2.	LES CLIENTS SONT-ILS PLUS ENCLINS A ACHETER DES VOITURES ELECTRIQUES DES LORS QU'ILS ONT DES PRIMES ? 55	
5.3.	QUELLES SONT CES PRIMES ET COMMENT S'ARTICULENT-ELLES ? .....	57
<b>6.</b>	<b>LE METIER DE GARAGISTE PEUT-IL EVOLUER, OU EST-IL VOUE A DISPARAITRE ? .....</b>	<b>58</b>

### **PARTIE III : RECOMMANDATIONS, LIMITES ET OUVERTURES .....62**

<b>1.</b>	<b>RECOMMANDATIONS.....</b>	<b>62</b>
<b>2.</b>	<b>LIMITES .....</b>	<b>65</b>
<b>3.</b>	<b>OUVERTURES .....</b>	<b>67</b>
3.1.	LE MIX ENERGETIQUE .....	67
3.2.	LE PHENOMENE DE « MODE » .....	68
3.3.	L'IMPACT SOCIAL.....	69
3.4.	LES INCITATIONS A DIMINUER L'USAGE DES VEHICULES PERSONNELS .....	71
	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>76</b>
	<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>79</b>

## **Liste des figures et tableaux**

**Figure 1** : Évolution du prix des batteries et évolution des ventes de véhicules électriques entre 2010 et 2016

**Figure 2** : Évolution du déploiement des bornes de recharge

**Figure 3** : Évolution globale du nombre de voitures électriques entre 2010 et 2020

**Figure 4** : Ventes annuelles de véhicules électriques par type, pays et année

**Figure 5** : Immatriculations de voitures neuves par type de motorisation en Belgique

**Figure 6** : Évolution de la structure de la population belge

**Figure 7** : Pyramide des âges en Belgique



# Introduction

L'industrie automobile connaît depuis plusieurs années une véritable révolution. En effet, bien que les voitures électriques ne datent pas d'hier, celles-ci sont devenues une tendance dont on entend parler tous les jours. En effet, que ce soit à la télévision, sur les réseaux sociaux ou lors de discussions entre amis et en famille, la voiture électrique est sur toutes les lèvres.

De plus, cette technologie qui prend de l'ampleur s'inscrit également dans un contexte plus global de la transition énergétique mondiale. Le réchauffement climatique et son étude font aujourd'hui partie intégrante de notre société. Les différents constats concernant notre planète sont alarmants. Dès lors que nous sommes tous désormais conscients qu'il faut agir pour limiter l'impact de l'homme sur notre environnement, il est de notre devoir de réinventer notre façon de vivre. Étant un jeune acteur du monde de demain, il est évident que je suis tout particulièrement touché par cette problématique.

Bien que la voiture électrique ne soit pas une solution miracle pour sauver notre planète, il est désormais évident qu'elle fait et fera partie d'une solution globale visant à diminuer nos émissions de gaz à effet de serre.

Néanmoins, tout changement aussi radical d'une industrie et d'un secteur d'activité a inévitablement un impact majeur sur les différents acteurs de ceux-ci. En effet, la transition vers une mobilité verte n'est plus une question de choix, mais bien une nécessité. Néanmoins, cette transition aura un prix et il n'impactera pas tous les acteurs du secteur de la mobilité de la même façon.

A travers ce mémoire, j'ai donc décidé de m'intéresser à l'impact que cette transition aura sur les vendeurs automobiles ainsi que sur les garagistes qui s'occuperont de ce nouveau type de véhicules. La question de recherche qui en découle est donc : « *Quel est l'impact du passage aux véhicules électriques sur le marché automobile bruxellois, et plus particulièrement sur les vendeurs automobiles et les garagistes ?* ».

D'un point de vue méthodologique, ce mémoire sera divisé en trois parties bien distinctes.

La première partie porte donc sur une contextualisation du marché des voitures électriques que j'ai réalisé sur base d'une « revue de la littérature ». Cette partie expose donc les informations nécessaires pour appréhender de manière globale, le sujet des voitures électriques.

Dans cette partie, je présente l'histoire de la voiture électrique. Ensuite, j'aborde le sujet des batteries et des bornes de recharge qui, comme nous le verrons plus tard, sont deux

éléments déterminants dans le développement du marché automobile électrique. J'expose également les informations récupérées sur le marché automobile belge et je finis cette partie en présentant l'impact environnemental des véhicules électriques.

La seconde partie de ce rapport constitue le cœur de mon mémoire. J'y présente les résultats de mes recherches ainsi que les résultats et analyses des différentes interviews menées sous la forme d'une étude qualitative.

En effet, afin de tenter de répondre le plus précisément possible à ma question de recherche, j'ai estimé que le moyen de recherche scientifique le plus performant était d'utiliser une étude qualitative, menée sous la forme d'entretiens semi-dirigés. J'ai adressé cette enquête à deux concessionnaires officiels et à trois garagistes indépendants, afin de recueillir les points de vue des deux types d'acteurs principaux du secteur de la vente et de l'entretien automobile.

En effet, ces deux types d'acteurs ne sont pas impactés de la même façon par la transition vers un parc automobile électrique. C'est pourquoi cette deuxième partie est séparée en différentes sous-parties traitant les deux activités du secteur automobile, que sont la vente et l'entretien, de façon séparée.

Les questions posées lors des différentes interviews sont des formes de « sous-hypothèses » et constituent de ce fait, la structure de cette deuxième partie. Celles-ci sont donc directement disponibles dans ma table des matières.

En fin de cette deuxième partie, je traite également l'impact des primes et subventions, accordées par le politique, au secteur automobile afin d'évaluer l'influence du monde politique sur la transition vers ce parc automobile « vert ».

Pour terminer ce mémoire, j'ai également réalisé une troisième partie comportant différentes recommandations et présentant les limites que j'ai pu identifier. Afin de conclure, j'y présente également différents sujets d'ouvertures vers d'autres thèmes que je trouvais passionnants mais que je n'ai pas eu l'occasion de traiter en profondeur au sein de ce mémoire.

J'espère que vous apprécierez ce mémoire et la façon dont j'ai traité ce sujet que je trouve absolument fascinant. Bonne lecture !

# **PARTIE I - Mise en contexte : présentation de la voiture électrique et de son environnement**

## **1. Historique**

Tout d'abord, il est intéressant de souligner que la voiture électrique telle que nous la connaissons aujourd'hui semble être une technologie encore très récente, voire futuriste dans l'esprit des utilisateurs. Pourtant, dans les faits, la voiture électrique a vu le jour avant même la voiture thermique. Elle tire son origine du XIX<sup>e</sup> siècle. (Avere, 2014)

À travers de nombreuses recherches et en croisant différentes sources, la date d'invention de la voiture électrique remonte à 1834. De nombreuses inventions ayant vu le jour à cette époque, il est difficile d'affirmer avec certitude qui en est le premier inventeur. Toutefois, le nom qui ressort le plus est celui de Thomas Davenport, c'est donc ce dernier qui serait à l'origine du premier véhicule électrique. Il s'agissait alors d'une petite locomotive électrique qui ne possédait pas de batterie. C'est ensuite en 1859 que Gaston Planté inventa la batterie rechargeable et permit à William Morrison de créer la première voiture électrique à batterie en 1891. (Avere, 2014 ; Voiture Électrique, s.d.)

Pendant ce temps, la première voiture utilisant un moteur à explosion, appelée « Tricycle Benz 1 » a été créée en 1885 par Carl Benz. (BYmyCAR, 2017) S'ensuivirent de nombreuses autres innovations dans le domaine des voitures électriques et thermiques. Cependant, la production automobile resta très limitée et destinée à une certaine élite économique. L'arrivée de la Ford T, en 1908, a fait passer la production mondiale annuelle de 9 504 unités en 1900, à quelques millions, en seulement quelques années. La voiture est donc devenue un bien plus accessible. (Moulinsard, 2021)

Il est important de rappeler que jusqu'au début du XX<sup>e</sup> siècle et l'arrivée de Ford, la voiture électrique a connu un véritable premier essor et plus d'un tiers des voitures en circulation fonctionnaient à l'électricité ! Elles étaient notamment beaucoup plus rapides. En effet, le 29 avril 1899, la « Jamais contente » du Belge Camille Jenatzy dépassa la barre des 100 km/h, tandis qu'il a fallu attendre 1902 pour que la première voiture thermique dépasse la barre de ces mêmes 100 km/h, avec « L'œuf de Pâques » de Gardner-Serpollet. (Avere, 2014 ; Innovation Time, 2017)

Par la suite, les voitures électriques ont connu une récession et leur présence sur route a pratiquement disparu au profit des moteurs à combustion. En effet, dès le début de l'histoire automobile, le problème de l'autonomie ainsi que de la recharge des batteries s'est fait ressentir. Les capacités des voitures électriques ont rapidement plafonné en termes de vitesse et d'autonomie. Manquant de praticité à cause de leur batterie peu performante,

elles se sont effacées petit à petit. À cela s'ajoutait également le prix de l'essence relativement bas, vu la disponibilité/l'offre, mais également le fait qu'une voiture électrique coûtait en moyenne deux fois plus cher qu'une voiture à essence. De plus, à l'époque, les préoccupations concernant les émissions de CO<sub>2</sub> et la rareté des ressources n'étaient pas une priorité. (Boy, 2009 ; Matulka, 2014 ; Shahan, 2015)

Malgré une forte décroissance des ventes et de la présence sur route des voitures électriques, la recherche et les innovations les concernant ne se sont jamais vraiment arrêtées. Par exemple, en 1918, dix ans après l'arrivée de la Ford T et le déclin de l'automobile électrique, Anderson Electric Car Company présentait tout de même son modèle électrique au salon de Détroit. (Voiture Électrique, s.d.)

C'est donc à la fin des années soixante que la question de l'électrique est remis sur la table, suite à l'arrivée des questionnements environnementaux sur la scène publique. (Boy, 2009) L'inquiétude générée par le nombre de voitures à combustion en circulation qui avait explosé pour atteindre près de trente millions de véhicules produits en 1970 a également joué son rôle. (Freyssenet, 2007)

À ces préoccupations sont également venues s'ajouter, la flambée des prix du pétrole et les pénuries d'essence dont le point culminant fut l'embargo sur le pétrole arabe en 1973. En outre, les chocs pétroliers de 1973 et 1979 ont suscité un intérêt croissant pour la réduction de la dépendance envers les États-Unis, mais également envers le reste du monde à l'égard du pétrole, ainsi que la recherche de sources de carburants alternatifs. Le Congrès américain adopta même la loi de 1976 sur la recherche, le développement et la démonstration des véhicules électriques et hybrides, autorisant le ministère de l'Énergie à soutenir la recherche et le développement des véhicules électriques et hybrides. (Matulka, 2014)

À peu près à la même époque, de nombreux constructeurs automobiles, petits et grands, ont commencé à explorer les possibilités des véhicules à carburant alternatif, notamment les voitures électriques. Par exemple, General Motors a mis au point un prototype de voiture électrique urbaine qu'elle a présenté au premier salon de l'Agence de protection de l'environnement sur le développement de systèmes d'alimentation à faible pollution en 1973. (Matulka, 2014) Il s'agissait de la première voiture hybride basée sur la « Buick Skylark » de General Motors, mais elle ne fut jamais commercialisée. (Actia, 2017)

Parallèlement, l'American Motor Company a produit des jeeps de livraison électriques que le service postal des États-Unis a utilisées dans un programme d'essai en 1975. Même la NASA a contribué à faire connaître le véhicule électrique lorsque son rover lunaire électrique est devenu le premier véhicule habité à rouler sur la lune en 1971. (Matulka, 2014)

Durant plus de vingt-cinq ans, il y a donc eu de nombreux projets et innovations qui n'ont jamais vraiment abouti. Il faudra attendre 1997 pour que Toyota commercialise enfin la première voiture hybride destinée au grand public sous le nom de Prius. (Toyota, s.d.)

Pour en revenir aux voitures 100 % électriques, c'est General Motors qui lança, en 1996, la « EV1 », la première voiture électrique moderne de série. (Schwoerer, 2015) Cette date coïncide, comme nous le verrons plus tard, avec l'arrivée de nouveaux types de batteries, bien plus performantes, et permettant une utilisation « normale » et quotidienne de la voiture électrique.

Malheureusement, aujourd'hui, cette première voiture est aussi l'image d'un scandale qui aurait pu reléguer les voitures électriques aux oubliettes au lieu de donner le point de départ de l'ère des véhicules électriques. De fait, dans son documentaire « *Who Killed the Electric Car ?* » sorti en 2006, Chris Paine dépeint la « EV1 » comme l'exemple même du scandale qui aurait pu faire échouer le passage aux voitures électriques. En effet, General Motors aurait, comme d'autres constructeurs automobiles américains, fait semblant de se prêter au jeu de la voiture électrique. (Paine, 2006)

En 1998, le gouvernement américain a mis en place la « loi CARB » obligeant les constructeurs automobiles à réaliser au moins 2 % de leurs ventes avec des véhicules zéro émission. Ce pourcentage évolua plusieurs fois pour atteindre 10 % en 2003. Les constructeurs n'arrivant pas à proposer des voitures électriques suffisamment rentables auraient donc fait semblant de se plier aux réglementations. Pour ce faire, ils auraient produit quelques véhicules tout en négligeant volontairement la promotion et la vente de ceux-ci, afin de tenter de faire croire que les consommateurs n'éprouvaient aucun intérêt pour les voitures électriques et que la loi CARB devait être annulée. Parallèlement à ce manque délibéré de communication, les constructeurs, motivés par les revenus colossaux que générait l'or noir, se sont également associés avec les lobbies pétroliers afin d'attaquer la CARB. Ils ont fini par réussir à faire annuler les différentes réglementations les obligeant à passer progressivement à l'électrique. (Paine, 2006)

Bien que le documentaire soit principalement axé sur les USA, puisque la CARB était une loi portant uniquement sur les États-Unis, Chris Paine souligne qu'il est évident que ces pratiques discutables et les pressions des lobbies pétroliers sur les législateurs ont eu lieu partout à travers le monde. C'est donc pour cela que les véhicules électriques ont dû attendre encore plusieurs années avant de se développer à grande échelle. (Paine, 2006)

Suite au documentaire de Chris Paine et à la médiatisation du scandale autour de la « loi CARB », de nombreux consommateurs sont devenus demandeurs de véhicules électriques. Cela a provoqué un effet de levier pour Tesla qui a décidé de lancer son premier modèle en 2007, nommé le « Roadster ».

Il serait osé de dire que Tesla aurait donc relancé les voitures électriques à elle seule, mais force est de constater que simultanément ou juste après la sortie du premier modèle de Tesla, une multitude de grands constructeurs ont commencé à dévoiler leurs propres modèles électriques. (Voiture Électrique, s.d.)

Depuis, le véhicule électrique ne cesse de se développer. La recherche est incessante et les subsides de la part des institutions et des États ne font que se multiplier. De nouvelles lois sont rédigées et, petit à petit, le parc automobile mondial procède enfin à sa transition vers le zéro émission qui, pour l'instant, se limite à l'électrique, bien que d'autres alternatives voient le jour petit à petit. Pour se faire une idée du développement des voitures électriques, il est important de savoir qu'en 2010, il y avait seulement 17 000 voitures 100 % électriques en circulation dans le monde (moins que sur les routes américaines en 1912, mais beaucoup plus que quelques années auparavant). En 2020, le parc automobile électrique mondial a dépassé 10 millions de voitures en circulation. (Croissance des énergies, 2020 ; Shahan, 2015)

## **2. Différents types de véhicules électriques**

Afin de mieux comprendre le secteur de l'automobile électrique, il est essentiel de pouvoir distinguer les différents types de véhicules électriques. En effet, ce mémoire portant sur les voitures électriques, il n'est pas nécessaire d'énumérer tous les autres moyens de locomotion utilisant des moteurs électriques, tels que les bus, les camions, les trams, etc. Néanmoins, il est essentiel de faire la distinction entre les véhicules hybrides et les véhicules 100 % électriques.

Le véhicule 100 % électrique (BEV) fonctionne, comme son nom l'indique, uniquement à l'électricité. Celui-ci a l'avantage de ne produire aucune émission de CO<sub>2</sub> (du moins pendant son utilisation, pour ce qui est de la production et du recyclage, nous en parlerons plus loin dans ce mémoire). En revanche, celui-ci doit être rechargé, ce qui prend un certain temps et une fois sa batterie vide, il ne peut plus être utilisé. Pour finir, à cause de son besoin de batterie de grande capacité et de coût relativement élevé, celui-ci est généralement plus cher qu'un véhicule hybride. (Total Energies, s.d.)

Le véhicule hybride, quant à lui, se divise en deux catégories. La première concerne le véhicule hybride rechargeable (PHEV). Pour celui-ci, la batterie, qui doit être rechargée, comme pour un véhicule 100 % électrique, est associée à un moteur thermique, fonctionnant soit à l'essence soit au diesel. Il a pour but de diminuer les émissions de CO<sub>2</sub> des voitures, mais ne les annule pas entièrement. (Total Energies, s.d.) Sa batterie est beaucoup plus petite et son autonomie en mode tout électrique est très limitée, en moyenne 20 à 60 km. (Torregrossa, 2017) Il a la particularité de pouvoir rouler soit en mode

tout électrique jusqu'à épuisement de sa batterie, soit en mode thermique uniquement. Il a également la capacité de rouler en mode mixte, ce qui permet de combiner les deux moteurs. Le moteur thermique et le moteur électrique se complètent alors et se succèdent en permanence, en fonction des besoins du véhicule, tout au long de son trajet. (Torregrossa, 2017)

Le deuxième type de véhicule hybride est le véhicule à prolongateur d'autonomie (BEVx) ou encore, le véhicule à micro-hybridation. (Total Energies, s.d.) C'est un véhicule classique auquel a été greffé un petit moteur électrique, dans le but d'augmenter l'autonomie de celui-ci, tout en diminuant sa consommation de carburant. La batterie ne peut pas être rechargée, mais elle fonctionne sur le même principe que celui d'une dynamo. En effet, lorsque la voiture est en roue libre ou en phase de freinage, la batterie se recharge. Lorsque le moteur thermique a besoin d'une légère aide, le moteur électrique se met alors en marche en utilisant l'électricité produite par le système de dynamo. (Energuide, s.d.)

Pour finir, une nouvelle technologie fait de plus en plus parler d'elle. Il s'agit de la « pile à combustible » (FCEV). Bien que la première pile à combustible ait vu le jour en 1839, il n'y a actuellement que très peu de véhicules utilisant cette technologie. Celle-ci est basée sur l'utilisation de l'hydrogène pour produire l'électricité qui alimentera le moteur électrique. Il ne s'agit donc plus de recharger la batterie du véhicule pendant de longues minutes, mais bien de remplir un réservoir d'hydrogène, comme pour un véhicule classique. Il a donc l'avantage d'être moins contraignant qu'un véhicule électrique tout en n'émettant, lui non plus, aucune émission (mis à part de l'eau). En revanche, son point faible réside dans deux points majeurs. (Duquesne, 2018)

Premièrement, il manque cruellement d'un réseau de recharge. En Belgique, par exemple, la cinquième station de recharge d'hydrogène devrait théoriquement ouvrir en septembre 2021. (Duquesne, 2020) Néanmoins, il est normal que peu de pompes à essence s'équipent de cette technologie puisqu'il y a encore très peu de ces véhicules en circulation. Deuxièmement, le problème est la production de l'hydrogène nécessaire au fonctionnement de ces véhicules. En effet, l'hydrogène étant difficile à extraire, la production de celui-ci par « reformage de méthane et la gazéification du charbon de bois » demande beaucoup d'énergie et est très, voire trop polluant, pour qu'il soit considéré comme une solution d'avenir. (Duquesne, 2018)

### **3. Les batteries**

Comme expliqué précédemment, la batterie est l'élément essentiel au bon fonctionnement des voitures électriques. Elles ont même longtemps été le frein qui a empêché le développement de ces voitures, car elles manquaient cruellement d'autonomie. Il est donc

indispensable de faire un petit point sur leur création, leur évolution ainsi que leurs aptitudes actuelles et leur avenir.

C'est donc en 1830 que les premières batteries destinées aux moyens de transport sont créées. En effet, ce serait l'homme d'affaires écossais Robert Anderson qui aurait équipé en premier une carriole d'un moteur électrique alimenté par une batterie non rechargeable et donc, à usage unique. Il faudra attendre 1959 pour que le français Gaston Planté invente une batterie au plomb-acide qui soit rechargeable. Il faut donc se souvenir que la première voiture électrique de Thomas Davenport (1934) était, elle aussi, non rechargeable. (La Belle Batterie, 2021)

Par la suite, de nombreuses batteries, telles que l'accumulateur au nickel-cadmium de Waldemar Jungner (1899) ou encore la pile alcaline grand public de Lewis Urry (1959) furent inventées, mais aucune d'entre elles ne semblaient suffisantes pour alimenter une voiture électrique qui soit compétitive face à une voiture « classique ». (Jerecyclemespiles.com, 2021)

C'est finalement en 1970 que la première batterie au lithium est inventée. Bien qu'elle soit principalement destinée aux technologies spatiales dans ses premières années, elle se développa très rapidement grâce à sa grande efficacité. (Jerecyclemespiles.com, 2021) De nombreux dérivés et améliorations de la pile au lithium ont vu le jour jusque dans les années 90. Néanmoins, la technologie est longtemps restée trop coûteuse et trop peu aboutie. En effet, le principal désavantage des batteries au lithium était et est toujours, leur manque de résistance aux basses et hautes températures. (Paine, 2006) C'est pourquoi la première voiture électrique de General Motors (1996) utilisait encore une batterie plomb-acide. Peu de temps après, ce fut donc Nissan qui a été la première marque automobile à utiliser une batterie au lithium dans une voiture, la « Altra EV » en 1997. La voiture n'a pas été un grand succès puisque seulement 200 véhicules ont été produits à titre de test et n'ont même jamais été commercialisés. (Nissan Motor Corporation, s.d.)

Par ailleurs, ce sera seulement en 2008 que Tesla proposera au grand public la première voiture 100 % électrique à utiliser la technologie lithium-ion. En effet, le « Roadster » a été la première voiture électrique de série, autorisée à circuler sur les autoroutes, à utiliser des batteries au lithium-ion, et la première voiture électrique de série à parcourir plus de 320 km (200 miles) par charge. (Shahan, 2015)

Depuis, la technologie lithium-ion est devenue la norme et ne cesse d'évoluer. De nouveaux alliages tels que le sodium-lithium ou le plastique-lithium sont perpétuellement testés. Ces innovations permettent non seulement d'améliorer les performances des batteries, mais également de réduire leur prix de manière considérable. (Azais, Priem et Lambert, 2018)



Pour en finir avec les différentes avancées technologiques dans le domaine des batteries, il m'a paru important de souligner une dernière technologie, très prometteuse et qui fait de plus en plus parler d'elle. En effet, d'ici 2025, les premières batteries dites « solides » devraient être mises sur le marché. Le principe consiste à remplacer les électrolytes liquides par des électrolytes solides. Cela permettrait d'avoir une batterie plus thermorésistante, mais aussi beaucoup plus compacte, et permettant d'embarquer bien plus de kWh pour un même volume. (Renault Group, 2021)

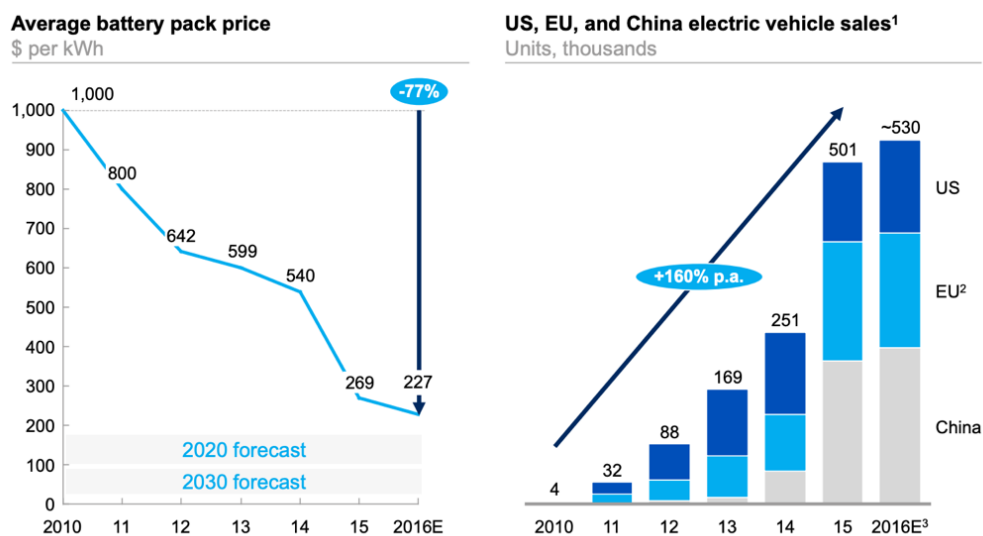
Parallèlement à cette batterie solide qui pourrait révolutionner le marché, Tesla, ainsi que son partenaire chinois CATL, ont annoncé la sortie de leurs nouvelles batteries qui seraient capables d'alimenter une voiture pour une durée de vie de 1,6 million de kilomètres et qui ne seraient pas plus chères qu'une voiture à essence/diesel parcourant la même distance. La technologie embarquée dans cette batterie n'a pas encore été révélée, à part le fait qu'il y aurait une amélioration des batteries au lithium, utilisant « *une cathode composée de cristaux de lithium-nickel-manganèse-cobalt (NMC) plus gros que ceux habituellement employés* ». (Zaffagni, 2020)

### 3.1. Évolution du coût des batteries

Comme dit précédemment, le développement massif des voitures électriques ainsi que la recherche concernant les batteries ont permis de diminuer massivement le prix de celles-ci. Cela a eu des répercussions sur le coût global des véhicules électriques et a donc permis d'augmenter considérablement les volumes de ventes. Cette demande grandissante a également stimulé l'innovation et une boucle a pu se créer. Afin de pouvoir calculer l'évolution du prix des batteries, l'unité la plus communément utilisée est le \$/kWh. (Knupfer, *et al.*, 2017)

Selon McKinsey (2017), le coût des batteries a diminué d'environ 80 % entre 2010 et 2016, passant de 1 000 à 227 dollars/kWh. Par conséquent, une nouvelle batterie de 40 kWh en 2016 aurait coûté un peu moins de 10 000 \$ contre 40 000 \$ en 2010. Selon certaines prévisions, les prix devraient même passer sous la barre des 100 \$/kWh d'ici 2030. (Knupfer, *et al.*, 2017)

En 2020, Bloomberg confirma les prédictions de McKinsey en publiant un rapport indiquant que le prix moyen par kWh pour une batterie au lithium-ion avait chuté à 157 \$ en 2019 et à 137 \$ en 2020. Il est également important de spécifier que ce même rapport indique que même si les prix du nickel, du cobalt, du lithium et d'autres matières premières utilisées dans les batteries revenaient au sommet de 2018, les batteries à 100 \$/kWh ne seraient retardées que de quelques années au maximum. (Boudway, 2020)



**Figure 1 :** Évolution du prix des batteries et évolution des ventes de véhicules électriques entre 2010 et 2016

*Source :* Knupfer, et al. (2017, janvier). *Electrifying insights: How automakers can drive electrified vehicle sales profitability*

### 3.2. Évolution de l'autonomie des batteries

Entre 2013 et 2017, l'autonomie estimée des véhicules électriques a considérablement augmenté. Par exemple, les modèles de base de la « Nissan Leaf » et de la « Tesla Model S » sont passés de 120 et 334 km par charge en 2013 à environ 172 et jusqu'à 400 km en 2017. Cette augmentation de l'autonomie d'environ 20 à 40 % est principalement due aux innovations, permettant de rendre les batteries plus compactes et donc, de pouvoir mettre plus de kWh dans une batterie d'un même volume. En effet, la capacité de la batterie de base de la « Nissan Leaf » est passée de 24 kWh à 30 kWh, tandis que celle de la « Tesla Model S » passait de 60 kWh à 75 kWh, alors que ces deux modèles ont tous deux gardé les mêmes dimensions. (Knupfer, et al., 2017)

De plus, les prédictions pour 2025 concernant l'autonomie moyenne d'une batterie de 70 à 80 kWh seraient de 350 à 400 km. On peut donc observer que l'innovation se trouve dans la capacité à rendre les batteries plus compactes (plus de kWh pour un même volume) et non pas à faire plus de kilomètres avec le même nombre de kWh. (IEA, 2020)

### 3.3. Longévité des batteries

Bien que les voitures électriques soient de plus en plus courantes sur nos routes, il n'en demeure pas moins que celles-ci sont relativement jeunes. C'est pourquoi il est difficile d'évaluer leur capacité à résister dans le temps. Néanmoins, certains indicateurs tels que les garanties offertes par les constructeurs peuvent nous informer sur les espérances de vie

minimum. Par exemple, les batteries de toutes les voitures électriques vendues aux États-Unis sont couvertes par la garantie pendant au moins 8 ans ou 160 000 km. Certaines marques, comme Kia, couvrent les batteries de ses voitures électriques pendant 10 ans ou 160 000 km. (Cagatay, s.d.)

Mais sur quoi porte cette garantie ? En réalité, les marques ne remplaceront la batterie que si sa capacité tombe à un certain pourcentage pendant la période de garantie, qui est généralement de 60 à 70 %. (Cagatay, s.d.)

De plus, selon les données compilées par l'organisation « Plug In America », la batterie d'une « Tesla Model S » ne perdra qu'environ 5 % de sa capacité initiale au cours des 80 000 premiers kilomètres, le taux d'épuisement ralentissant par la suite. (Plug In America, s.d.)

Pour résumer l'ensemble des informations recueillies, la batterie d'une voiture électrique devrait pouvoir (si elle est correctement entretenue) parcourir plus de 160 000 km avant de voir son autonomie réduite. En outre, la durée de vie totale moyenne d'un bloc de batterie de véhicule électrique est d'environ 320 000 km, soit près de 17 ans d'utilisation pour une conduite de 19 000 km par an. (Cagatay, s.d.)

Cependant, nous parlons ci-dessus d'une moyenne estimée concernant l'ensemble des voitures électriques. Il n'en demeure pas moins que Tesla affirme que ses batteries sont aujourd'hui capables de subir 1 500 cycles de charge-décharge, ce qui équivaut à près de 800 000 kilomètres parcourus. Tesla prévoit ainsi de présenter prochainement une batterie capable de subir 1,6 million de kilomètres. (Zaffagni, 2020)

Il reste donc nécessaire de considérer ces données avec un certain recul puisqu'elles sont difficilement vérifiables, à cause de la « jeunesse » des voitures électriques, et dues au fait que les sources sont relativement contradictoires.

## **4. Bornes de recharge**

Qui dit voiture électrique et batterie, dit également borne de recharge. En effet, depuis l'arrivée des véhicules électriques sur nos routes, les bornes de recharge sont également apparues un peu partout. Il y a aujourd'hui, en Europe, quelque 200 000 bornes accessibles au public, auxquelles il faut également ajouter l'ensemble des bornes à usage privé : domicile, bureau, etc. (Renault Group, 2021)

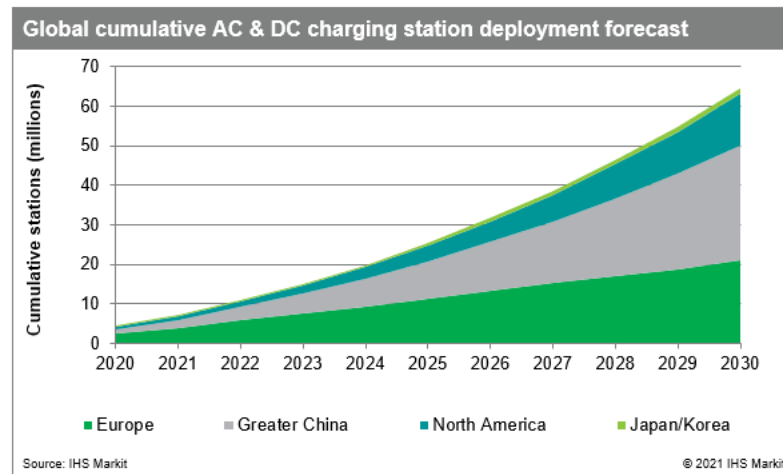
Les réseaux de bornes électriques se développent rapidement à travers le monde, mais surtout, se perfectionnent de jour en jour. En effet, si on prend l'exemple des Superchargeurs Tesla, qui laissent petit à petit la place aux « hyper » ou « ultra » chargeurs,

il est important de faire un point sur l'extrême développement de ces fameuses bornes. De fait, là où une recharge sur une prise domestique se fait sur un débit situé entre 2 et 11 kW (50 kW si l'on procède à l'installation d'une borne domestique spéciale), les premiers Superchargeurs proposaient déjà 120 kW. La technologie a bien évolué puisqu'en seulement quelques années (2012-2021), le temps de recharge a été divisé par deux, grâce à une puissance qui est passée à 250 kW. La quatrième génération, qui devrait arriver l'an prochain, proposerait même jusqu'à 350 kW, permettant de fournir, en une heure, l'électricité nécessaire pour parcourir 1 600 kilomètres. (Papazian, 2020) Il est toutefois important de noter que, bien que la technologie se développe, son installation prend du temps. Seulement 15 à 20 % des bornes seraient déjà équipées des dernières technologies de recharge ultra rapide 250 kW. (Renault Group, 2021)

On peut constater que le développement des réseaux de recharge est plus lent que celui des voitures électriques. La question de savoir qui doit les installer ainsi que l'endroit où les installer revient fréquemment sur la table, et freine leur développement. Certains pays, comme les États-Unis, misent sur des infrastructures de recharges privées alors que d'autres, comme la Chine, investissent massivement dans des infrastructures publiques, qui représentent plus de 50 % des bornes de recharge disponibles. (Knupfer, *et al.*, 2017)

De plus, il semble qu'actuellement, la recharge domestique est, et devrait rester, le mode de recharge le plus privilégié, motivé par des facteurs tels que la commodité, le coût et la dégradation limitée de la batterie. L'utilisation de stations de recharges publiques vise principalement à soutenir la recharge domestique à travers des recharges ponctuelles afin de la compléter lors de voyages de longue distance. (Vittori, 2021)

Selon les prévisions d'IHS Markit concernant les infrastructures de recharge des voitures électriques, le déploiement mondial des stations de recharge (privées et publiques) augmentera à un taux de croissance annuel moyen de 31 % pour atteindre plus de 66 millions d'unités d'ici 2030. Comme dit précédemment, les préférences pour le type de stratégie de déploiement et l'emplacement de l'infrastructure de recharge sont remarquablement différentes dans les principales régions. En ce sens, la région de la « Grande Chine » favorisant fortement les bornes publiques devrait représenter plus de 60 % des stations de recharges publiques et semi-publiques déployées dans le monde d'ici 2030. (Vittori, 2021)



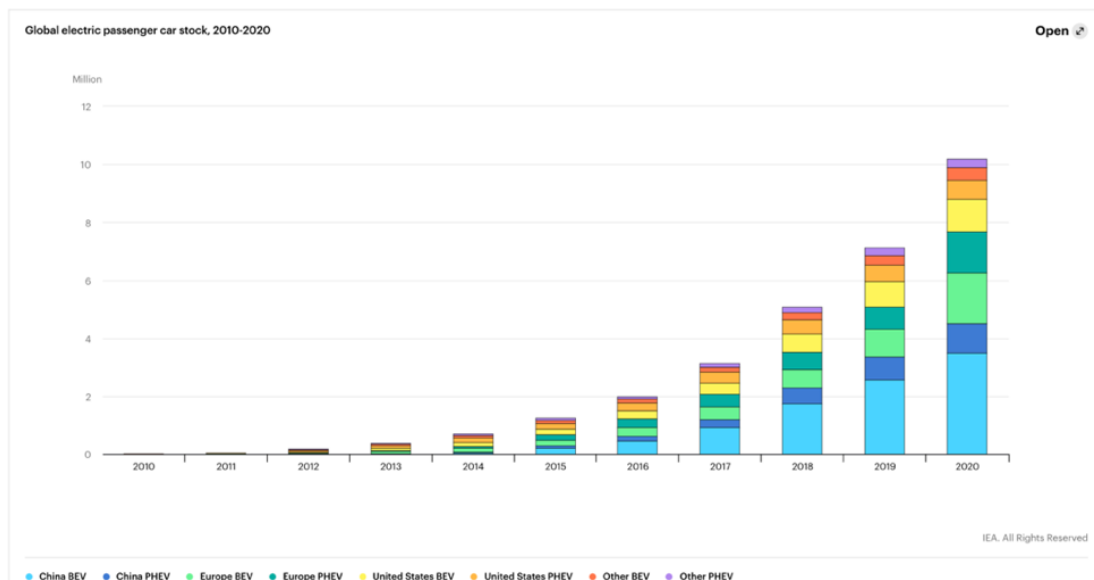
**Figure 2 : Évolution du déploiement des bornes de recharge**  
 Source : Vittori. (2021, juillet). *EV Charging Infrastructure Report and Forecast*.

En ce qui concerne l'Europe, IHS Markit prévoit que le taux annuel moyen de déploiement de bornes de recharge pour véhicules électriques augmentera de 24 % par an au cours de la période 2020-2030. D'ici 2030, l'Europe devrait donc être équipée d'environ 20 millions de bornes de recharge. (Vittori, 2021)

## 5. Le marché

Comme expliqué précédemment, bien que la voiture électrique existe depuis plus d'un siècle, le marché de l'automobile électrique est, quant à lui, relativement jeune et se développe à grande vitesse.

En effet, en 2020, après une décennie de croissance fulgurante, le stock mondial de voitures électriques a atteint la barre des 10 millions, soit une augmentation de 43 % par rapport à 2019. Les véhicules électriques représentent donc 1 % du parc automobile mondial. Les véhicules 100 % électriques ont représenté deux tiers des nouvelles immatriculations de voitures électriques et représentent aussi deux tiers du parc automobile électrique total. La Chine, avec 4,5 millions de voitures électriques, possède le parc le plus important, bien qu'en 2020, l'Europe ait connu la plus forte augmentation annuelle pour atteindre un parc total de 3,2 millions de véhicules. (IEA, 2021)



**Figure 3 : Évolution globale du nombre de voitures électriques entre 2010 et 2020**

*Source : IEA. (2021). Global EV Outlook 2020 – Overview*

Globalement, le marché mondial automobile a fortement été affecté par les répercussions économiques de la crise sanitaire de la Covid-19. L'Organisation internationale des constructeurs automobiles indique que le nombre de nouvelles immatriculations a diminué d'environ 33 % (par rapport à 2019) durant le premier semestre 2020. (OICA, 2021)

Néanmoins, cette chute a partiellement été compensée par une activité plus forte au second semestre, ce qui a permis de clôturer l'année avec des ventes s'élevant à 78 millions de véhicules, et donc une diminution globale de 16 % par rapport à l'année précédente. (RTBF, 2021)

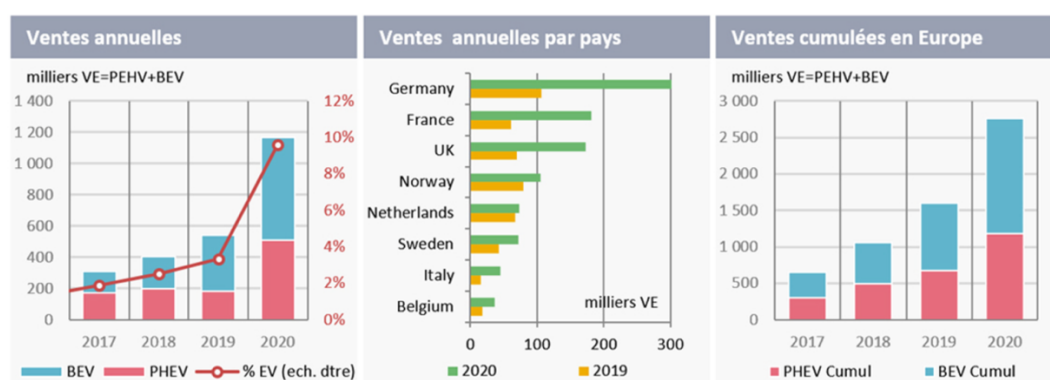
Il semble que les ventes de voitures électriques aient moins souffert de la pandémie. Grâce à la baisse des immatriculations de voitures conventionnelles, la part des ventes mondiales de voitures électriques par rapport aux ventes totales de voitures a même augmenté de 70 % pour atteindre un niveau record de 4,6 % en 2020. (IEA, 2021).

Un peu moins de trois millions de nouvelles voitures électriques ont été immatriculées en 2020. La Chine conserve donc sa première place dans le classement, avec 1,2 million de nouvelles immatriculations, suivie de près par l'Europe avec 1,1 million d'immatriculations. Les États-Unis, quant à eux, ont enregistré 295 000 nouvelles voitures électriques. (OICA, 2021)

De nombreux facteurs ont contribué à l'augmentation des immatriculations de voitures électriques en 2020, notamment leur compétitivité qui ne cesse de progresser sur la base du coût total de possession (achat, entretiens, recharges – primes, subsides, et déduction

fiscale) dans certains pays. En effet, de nombreux gouvernements ont fourni ou prolongé des incitations fiscales qui ont stimulé les achats de voitures électriques face au ralentissement des marchés automobiles. (IEA, 2021)

Pour parler plus précisément de l'Europe, le marché automobile a, quant à lui, chuté de 22 % en 2020. Pourtant, les nouvelles immatriculations de voitures électriques ont plus que doublé pour atteindre 1,1 million, soit une part des ventes totale de 9,8 %. Il est également important de noter que l'Allemagne, la France et l'Angleterre sont les trois pays où les ventes ont été les plus importantes. Ils représentent, à eux seuls, plus de 600 000 véhicules électriques vendus en 2020, soit plus de la moitié du marché européen. (Sabathier, 2021)



**Figure 4 : Ventes annuelles de véhicules électriques par type, pays et année**

Source : Sabathier. (2021, février). *Un marché automobile mondial sur une montagne russe*

L'envolée des ventes de véhicules électriques en Europe malgré la crise de la Covid-19 s'explique aussi par deux mesures politiques.

Premièrement, 2020 était « l'année cible » pour atteindre les normes imposées par l'Union européenne concernant la limitation des émissions de CO<sub>2</sub> par kilomètre des nouvelles voitures. Les constructeurs et pays membres ont donc tout mis en œuvre afin de booster les ventes de véhicules électriques et pour éviter les sanctions au maximum. (IEA, 2021) En effet, les constructeurs automobiles étant dans l'incapacité de proposer des véhicules à essence/diesel répondant aux normes de pollution strictes de l'Union européenne, ont essentiellement misé sur les véhicules électriques. Cela leur permet de faire redescendre leur moyenne de pollution et, par conséquent, leurs amendes. (Feitz, 2019)

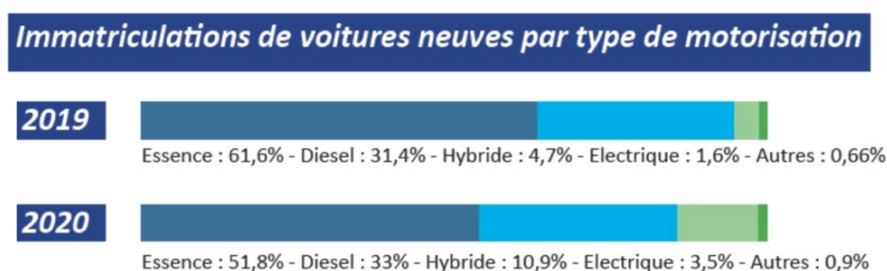
Deuxièmement, dans le but de contrer les conséquences économiques de la pandémie de la Covid-19, de nombreux gouvernements européens ont mis des mesures en place pour stimuler la consommation. L'une d'entre elles était d'accorder plus de subventions pour l'achat de véhicules électriques. (IEA, 2021)

En termes de leader du marché européen en 2020, trois modèles de trois différentes marques sont sortis du lot. À la première place, la « ZOE » de Renault avec plus de 98 000 unités vendues, suivie par la « Tesla Model 3 » avec 79 000 unités, et pour finir la « VW ID3 », avec 51 000 exemplaires vendus. (Sabathier, 2021)

Jusqu'ici, nous avons principalement parlé des voitures électriques dans leur ensemble, mais il est néanmoins intéressant de faire un petit point sur la répartition des ventes entre les véhicules 100 % électriques (BEV) et les véhicules à différents degrés d'hybridation (PHEV). En 2020, les immatriculations de véhicules 100 % électriques se sont élevées à 54 % des immatriculations de voitures électriques, continuant à dépasser celles des véhicules électriques hybrides rechargeables (PHEV). Toutefois, le niveau d'immatriculation des BEV a doublé par rapport à l'année précédente, tandis que celui des PHEV, même si plus petit dans l'absolu, a triplé. (IEA, 2021)

En ce qui concerne la Belgique, le marché automobile global a, comme dans le reste du monde, souffert de la pandémie de la Covid-19. En effet, en 2020, seuls 431 491 nouveaux véhicules ont été immatriculés. Le marché a donc reculé de 21,5 % par rapport à 2019. Cependant, on peut observer que, comme dans le reste de l'Europe, les véhicules électriques ont fortement progressé. Les véhicules hybrides sont passés de 4,7 % à 10,9 % de parts de marché en un an, alors que les véhicules 100 % électriques ont gagné 1,9 % pour atteindre les 3,5 % de parts de marché, soit plus ou moins 15 000 véhicules. (Febiac, s.d.)

Un autre point à souligner, d'après un rapport de Deloitte, est qu'un Belge sur trois prévoit d'acheter une voiture électrique comme prochain véhicule, mais que 67 % d'entre eux ne veulent pas acheter une voiture électrique à plus de 30 000 euros. (RTBF, 2021)



**Figure 5 :** Immatriculations de voitures neuves par type de motorisation en Belgique  
*Source :* Febiac. (s.d.) *Analyse du marché automobile belge en 2020*

Il est également important de constater l'intérêt que portent les entreprises belges aux véhicules électriques. En effet, en 2020, ce ne sont pas moins de 20,5 % des voitures de société immatriculées qui comportaient un certain degré d'électrification (15,3 % d'hybrides et 5,3 % de 100 % électriques). L'explication de cette préférence est toutefois aisée, puisque les déductions fiscales concernant les voitures de société ont fortement changé ces



dernières années et que le taux de pollution est aujourd'hui pris en compte dans le calcul de la part déductible. Le fait de bénéficier de déductions fiscales rend donc plus pertinent le fait que les entreprises s'adaptent plus rapidement que les particuliers. (Febiac, s.d.)

Pour en terminer avec ce point au sujet du marché automobile, il est important de souligner que le monde des véhicules électriques semble encore très attractif pour les différents investisseurs. En effet, ce ne sont pas moins de 14,4 milliards d'euros qui ont été investis dans le secteur en 2020. Du côté des bénéficiaires de ces investissements, c'est Rivian, un constructeur de SUV électriques américain qui remporte la première place, avec un peu plus de 2 milliards d'euros collectés. Quelques gros noms, tels que l'investisseur américain « Blackrock » ou encore le géant « Amazon », reviennent fréquemment dans le classement des gros investisseurs du secteur. (Sabathier, 2021)

## **6. Impact environnemental**

Bien que le sujet de ce mémoire soit l'impact économique actuel et futur des voitures électriques sur le marché automobile, il est évident qu'il est inimaginable de parler des voitures électriques sans aborder la question de leur impact environnemental. Étant à la fois leur principale raison d'être et le principal argument de vente, il me semblait nécessaire de faire un point rapide sur cet impact avant de m'attaquer au vif du sujet, l'impact économique.

Dès lors, bien qu'il soit indéniable que les véhicules électriques soient beaucoup plus écologiques qu'une voiture « classique » pendant sa période sur route, qu'en est-il de son empreinte carbone et de son impact global sur notre environnement ?

Le ministère de la Transition énergétique définit l'empreinte carbone comme « *un indicateur estimant la quantité de gaz à effet de serre émise pour satisfaire la consommation au sens large (biens, services, utilisation d'infrastructures) d'un individu, d'une population, d'un territoire ou d'une activité, en tenant compte des émissions liées aux importations et aux exportations, quel que soit le lieu de production de ces biens et services (production intérieure ou importations)* ». (Normand, 2021)

En effet, afin de savoir si les véhicules électriques sont réellement plus respectueux de l'environnement, il faut prendre en compte les émissions produites lors de leur production, de leur acheminement vers leur endroit d'utilisation et finalement, les émissions produites durant leur période de « roulage ». Il est donc important de noter que même si l'impact est faible, une même voiture n'aura pas la même empreinte carbone en fonction de la distance qui sépare son lieu de production et son lieu d'utilisation. (Normand, 2021)

À cette empreinte carbone s'ajouteront les émissions liées au recyclage ou à la destruction des véhicules afin d'avoir une vision complète de l'impact environnemental d'une voiture électrique. (Energuides, s.d.)

### 6.1. La production

Durant la production des véhicules électriques, la voiture en tant que telle est quasiment identique à une voiture « classique », le moteur et les différents composants sont produits de la même manière et avec les mêmes matériaux. Le problème qui se pose est la récupération du lithium ainsi que des autres métaux utilisés pour la fabrication de la batterie. (Lara, 2021)

En effet, ces ressources essentielles à la fabrication des batteries existent en quantité relativement élevée, et ne sont pas forcément plus compliquées à extraire que d'autres minerais. (Institute for Energy Research, 2020)

Les inquiétudes concernant ces métaux portent donc plutôt sur la méthode utilisée pour les extraire. En effet, une grande quantité d'eau est nécessaire pour l'extraction, et ceux-ci sont majoritairement présents dans des régions déjà très arides. Néanmoins, il s'agit ici de bonne - ou de mauvaise - utilisation des ressources et non de pollution. Le sujet n'est donc pas de savoir s'il est judicieux ou non d'extraire des minerais grâce à de grandes quantités d'eau, mais bien de savoir si cela pollue plus que l'extraction de minerais quelconques et la réponse est négative, d'après l'Institute for Energy Research (2020). Il n'en demeure pas moins que cette consommation excessive d'eau est inquiétante et doit être surveillée, tout en étant écartée du débat des émissions et autres pollutions. (Institute for Energy Research, 2020)

En revanche, si l'extraction est mal organisée, il est possible que l'eau utilisée soit contaminée par les métaux. La principale préoccupation est donc de veiller à ce que les règles et normes d'extraction soient respectées par les exploitants de mines afin de ne pas rejeter d'eau polluée dans la nature. (Institute for Energy Research, 2020) De fait, étant donné l'ingérence de certains industriels miniers, alors que l'extraction de ces métaux pourrait être réalisée de manière à peu près respectueuse de l'environnement, celle-ci lui est encore bien trop souvent nuisible, voire délétère. Guillermo Gonzalez, un expert en batteries au lithium de l'université du Chili, a déclaré, dans une interview de 2009 : « *Comme tout processus d'exploitation minière, il est invasif, il marque le paysage, il détruit la nappe phréatique et il pollue la terre et les puits locaux* ». (Katwala, 2018)

De plus, il est important de noter que, lorsque l'on affirme que l'extraction (correctement effectuée) de ces métaux n'est pas plus polluante que celle d'autres métaux, cela ne veut pas dire que cette extraction n'émet aucune émission. En effet, les pompes, engins de

forages et autres installations sont bien évidemment alimentés en énergie et produisent donc une certaine pollution. (Normand, 2021)

Pour finir, ce qu'il faut retenir c'est que, dans un monde où les règles seraient respectées et où il y aurait une réelle volonté de respecter l'environnement à toutes les étapes de la production des véhicules électriques, la pollution provoquée ne sortirait pas de « l'ordinaire ». En outre, il semble que celle-ci soit facilement compensée par les « économies » en émissions de gaz à effet de serre réalisés lors de la période de roulage des véhicules électriques. (Normand, 2021)

## 6.2. Le recyclage

Le recyclage des voitures électriques, tout comme leur production, n'est pas plus polluant que le recyclage des voitures classiques. C'est une fois de plus le recyclage des batteries qui pose problème. Le questionnement concernant le degré de l'impact de ce recyclage ainsi que la meilleure manière de procéder pour y parvenir est relativement jeune, puisque les voitures électriques sont encore majoritairement jeunes, elles aussi. Les filières de recyclage sont donc apparues il y a peu, mais il en existe néanmoins déjà plusieurs à travers le monde. De nouvelles usines ne cessent d'être ouvertes et avec celles-ci, de nouvelles méthodes de recyclage. (Schwoerer, 2018)

En ce qui concerne le lithium, le bilan est assez positif puisqu'il ne s'altère pas durant la durée de vie de la batterie. Celui-ci peut donc être recyclé et réutilisé par la suite. Le problème réside plutôt dans la dissociation du lithium des autres composants de la batterie. (Schwoerer, 2018)

En effet, depuis 2018, un consortium de chercheurs de l'université de Birmingham tente de trouver de nouveaux moyens de recycler les batteries usagées lithium-ion. Ceux-ci utilisent une technologie robotique initialement développée pour les centrales nucléaires afin de trouver des moyens de retirer et de démanteler en toute sécurité les cellules lithium-ion potentiellement explosives des véhicules électriques. Comme les cathodes de lithium se dégradent avec le temps, elles ne peuvent pas simplement être placées dans de nouvelles batteries. Le lithium doit d'abord être séparé des autres composants. (Katwala, 2018)

Un autre obstacle, selon le Dr. Gavin Harper, de ce même projet de recyclage du lithium, est que les fabricants, pour des raisons d'avantages stratégiques et technologiques, entretiennent le secret sur ce qui entre réellement dans la composition de leurs batteries, ce qui rend l'objectif d'un recyclage correct encore plus difficile à atteindre. À l'heure actuelle, les cellules récupérées sont généralement déchiquetées, ce qui crée un mélange de métaux qui peuvent ensuite être séparés à l'aide de techniques « pyrométallurgiques ». Pour faire

simple, en les brûlant. Mais cette méthode gaspille une grande partie du lithium et est extrêmement énergivore. (Katwala, 2018)

La dissociation étant compliquée et très énergivore, une des solutions actuelles est simplement d'utiliser les batteries usagées pour d'autres tâches moins exigeantes, telles que le stockage de l'électricité produite par des panneaux solaires. Le problème est qu'il est très compliqué d'établir de véritables modèles viables et de projets basés sur ces batteries puisque, comme le dit Stephen Voller, PDG et fondateur de ZapGo, une start-up très prometteuse qui s'intéresse au stockage des énergies : « *Le problème du recyclage de toute forme de batterie ayant une fonction électrochimique est que vous ne savez pas à quel moment de sa vie elle se trouve* ». (Katwala, 2018) Peu d'entreprises sont donc prêtes à se lancer dans un business basé sur un produit dont l'espérance de vie est seulement « estimée ». (Katwala, 2018)

La Chine, quant à elle, mise sur la réutilisation des batteries afin d'alimenter les systèmes d'alimentation de secours pour les stations 5G chinoises, mais également sur la réutilisation des batteries dans les vélos électriques partagés. La Chine, étant un marché automobile colossal et donc, un gros consommateur de batterie, ces stratégies permettraient d'éviter 63 millions de tonnes d'émissions de carbone liées à la fabrication de nouvelles batteries d'ici 2030. (Institute for Energy Research, 2020)

Parallèlement, d'autres chercheurs travaillent sur des processus de recyclage biologiques. L'idée est d'utiliser des bactéries et des solutions de produits chimiques pour séparer le lithium des autres composants sans altérer celui-ci, afin de traiter ensuite les différents composants de manière individuelle et optimale pour l'environnement. Toutefois, cette technique en est encore au stade expérimental. (Bhatnagar, 2020)

L'Institute for Energy Research (2020), estime quant à lui, qu'entre 2021 et 2030, environ 12,85 millions de tonnes de batteries lithium-ion de véhicules électriques seront mises hors service dans le monde, et que plus de 10 millions de tonnes de lithium, de cobalt, de nickel et de manganèse seront extraites pour fabriquer de nouvelles batteries. Il est donc opportun que la recherche avance et que de plus en plus de nouvelles technologies voient le jour. (Institute for Energy Research, 2020)

### 6.3. *Le véhicule électrique n'est vert que si l'électricité qui l'alimente l'est aussi...*

Il est ainsi établi que la production et le recyclage des voitures électriques sont polluants, mais pas forcément beaucoup plus que pour une voiture « classique ». En effet, mis à part le problème des batteries, l'impact environnemental des autres composants des véhicules

électriques est sensiblement le même que celui des voitures « classiques ». De plus, il faut retenir que les batteries, si les producteurs et industriels miniers mettent les moyens nécessaires en place, peuvent être produites de manière relativement respectueuse de l'environnement. Pour finir, bien que les solutions ne soient pas encore abouties, à cause de l'aspect relativement jeune des recherches, il semblerait qu'il soit bientôt possible de recycler ces batteries de manière également respectueuse.

Un dernier point reste donc à traiter : il s'agit de la production de l'électricité utilisée dans les voitures électriques. En effet, il est indéniable que celle-ci pollue bien moins que les voitures « classiques ». Mais cela, à la seule condition que l'électricité qu'elle consomme soit produite de manière écoresponsable.

En effet, si l'on reprend l'exemple de la Chine, 74 % de l'électricité est produite dans des centrales à charbon, qui sont extrêmement polluantes. Il faudra donc qu'une voiture électrique parcoure 180 000 km avant de compenser les gaz à effet de serre produits lors de la production de l'électricité qu'elle consomme. Si l'on revient à un exemple plus proche de chez nous, en France, le constat est plus positif, mais il mérite tout de même d'être pris en compte dans les calculs d'impacts environnementaux. En effet, la France produit 78 % de son électricité grâce à des centrales nucléaires. Le bilan est donc allégé, mais une voiture devra tout de même parcourir 16 800 km avant de compenser les émissions liées à la production électrique. (Normand, 2021) Afin d'avoir une idée du taux mondial, il est important de savoir que 60 % de la production électrique mondiale est encore issue de combustibles fossiles. (Energuide, s.d.)

Pour conclure, il est important de souligner que la voiture électrique est tout de même bien plus écologique que la voiture « classique ». En effet, même si sa batterie est produite dans les pires conditions, que son assemblage est effectué à l'autre bout du monde et que celle-ci roule dans un pays où l'électricité est produite de manière peu respectueuse, le constat reste sans appel. En effet, l'ONG européenne Transport et Environnement (T&E) indique dans son rapport d'avril 2020 que : « *Même dans le pire des cas, une voiture électrique équipée d'une batterie produite en Chine et conduite en Pologne émet 22 % de CO<sub>2</sub> de moins que le diesel et 28 % de moins que l'essence. Dans le meilleur des cas, une voiture électrique équipée d'une batterie produite en Suède et conduite dans ce pays peut émettre 80 % de CO<sub>2</sub> de moins que le diesel et 81 % de moins que l'essence* ». (Bannon, 2020)

## **PARTIE II - Question de recherche : Quel est l'impact de la transition à un parc automobile constitué de véhicules électriques sur le marché automobile bruxellois, et plus particulièrement sur les garagistes et les vendeurs automobiles ?**

### **1. Travail de recherche scientifique : objectifs et méthodologie**

Comme vu précédemment, l'un des obstacles à la vente de voitures électriques est le manque d'un réseau large et fiable de chargeurs électriques dans les villes et sur les autoroutes. Le prix de ces véhicules est également l'un des gros freins à la croissance des voitures électriques.

Bien que les futurs acheteurs de voitures électriques évaluent négativement certains désavantages évoqués ci-dessus, cela n'engendre pas une décroissance ou un désintérêt, mais seulement le fait que les ventes de véhicules électriques décollent un peu moins rapidement.

Néanmoins, une grande majorité d'utilisateurs de voitures électriques maintient son enthousiasme pour ce nouveau moyen de transport, malgré les difficultés auxquelles ils sont confrontés, tant pour acquérir un véhicule que pour le recharger à l'intérieur et hors des grandes villes.

Dès lors, cette transition étant inévitable, il est donc pertinent de se poser la question de l'impact de cette transition sur le secteur automobile.

Afin de rester focalisé sur un sujet précis, j'ai donc choisi de m'intéresser à l'impact économique des voitures électriques sur les garagistes et vendeurs automobiles bruxellois.

D'après mes recherches, ce sujet n'a pas encore, ou du moins peu, été traité. Je trouvais donc pertinent de me pencher sur la question, car c'est un sujet qui mérite d'être traité dans un travail de fin d'études d'un étudiant en sciences commerciales et économiques.

### 1.1. Question de recherche

La question de recherche, à laquelle je vais donc tenter de donner réponse, s'intitule comme suit : « *Quel est l'impact de la transition à un parc automobile constitué de véhicules électriques sur le marché automobile bruxellois, et plus particulièrement sur les garagistes et les vendeurs automobiles ?* » Le but étant donc de déterminer si les garagistes sont en danger, où s'ils ont plutôt une fabuleuse opportunité qui s'offre à eux.

### 1.2. Méthodologie

Afin de pouvoir répondre à la question de recherche, j'ai réalisé une étude qualitative, composée d'interviews, mais pas d'étude quantitative. En effet, une étude quantitative n'aurait été pertinente que si elle s'était adressée à l'entière, ou du moins à un très grand nombre de garagistes bruxellois. Pour des raisons évidentes d'incapacité technique à contacter un grand nombre de garagistes sans avoir accès à leurs réseaux, j'ai décidé de me concentrer uniquement sur une étude qualitative.

De plus, le sujet de ce mémoire étant l'impact sur les garagistes, il n'était pas spécialement intéressant d'interroger leurs clients sur leurs intentions d'achat ou leurs motivations à acheter une voiture électrique à travers une étude quantitative. A travers différentes recherches, j'ai rapidement conclu que l'entière des informations les concernant – et pouvant m'être utiles – pouvait être récupérée à travers des sources écrites, ainsi qu'à travers mes entretiens avec les principaux concernés, les garagistes.

L'entretien et le questionnaire sont des techniques d'enquête. C'est une méthode de recherche sociale qui suit les mêmes étapes que la recherche scientifique. Cependant, ils diffèrent dans leur phase de collecte des données : lors de l'entretien, celles-ci sont obtenues grâce à une série de questions posées aux personnes concernées par la problématique étudiée.

Étant donné que – comme nous le verrons plus tard – le marché des véhicules est partagé entre les garages indépendants, petits et souvent multimarques, et les garages officiels, souvent grands et mono-marques, il est intéressant d'alimenter mes recherches et réflexions en interrogeant plusieurs acteurs de ces différents segments de fournisseurs. En effet, ces deux « types » de garagistes ont des avis et des points de vue très différents, ils seront évidemment impactés de manière très différente par le développement du marché des voitures électriques.

J'ai également choisi d'interviewer des garagistes se trouvant à Bruxelles afin d'être en cohérence avec ma question de recherche qui concerne le marché bruxellois. Bien qu'à ce stade de ma recherche, rien n'indique que les garagistes bruxellois soient touchés d'une

manière différente que les garagistes du reste de la Belgique, je trouvais cette méthode plus logique.

J'ai donc interrogé 2 garages officiels et exclusifs à une marque ou un groupe :

- Denis Pettiaux : CFO du groupe D'leteren.
- Monsieur X : Cadre chez Ginion Group souhaitant garder l'anonymat.

Ainsi que 3 garages indépendants :

- Dylan Lambert : Garagiste à Auderghem.
- André Roba : Garagiste à Ixelles.
- Alain Claes : Garagiste à Etterbeek.

Pour ces différents entretiens, j'ai utilisé l'entretien dit semi-dirigé dans lequel l'expert a toute liberté pour raconter ses expériences, donner son avis, etc. Dans ce type d'entretien, le chercheur, en utilisant très peu de questions, évite à la personne interviewée d'aborder des questions sans rapport avec la problématique étudiée.

Les questions posées aux cinq interviewés sont, en réalité, les différents sous-points et questions se trouvant dans ma table des matières et donc, les sous-titres de la partie qui suit.

J'ai opté pour ce modèle de recherche, car notre objectif est de connaître le sentiment des professionnels ayant une vaste expérience dans le monde des véhicules électriques et étant conscients des réels besoins du secteur.

Par conséquent, j'ai considéré que la méthodologie qualitative était la méthode la plus appropriée, puisque ce travail de fin d'études porte sur un secteur qui connaît actuellement des changements radicaux, avec des technologies qui évoluent à une vitesse vertigineuse.

### 1.3. Objectif opérationnel de l'étude de marché

L'objectif de cette enquête est de s'interroger sur plusieurs aspects de ce changement majeur dans l'industrie automobile.

Tout d'abord, je m'intéresserai aux vendeurs de véhicules électriques en faisant un focus sur les marges et la rentabilité possible pour les vendeurs de véhicules, à savoir si ces marges sont plus petites ou plus grandes sur les voitures électriques.



En effet, les voitures électriques ont une durée de vie en théorie plus longue, ce qui désavantage fortement les vendeurs, je tenterai donc de le confirmer ou de l'infirmier. Je me pencherai également sur l'opportunité, pour un vendeur, de se consacrer uniquement à la vente de voitures électriques.

Certes, les véhicules électriques demandent moins d'entretien, mais qu'en est-il sur le marché de l'occasion ? Sur la qualité perçue ? Sur les inquiétudes concernant l'état de la batterie ? Tant de questions auxquelles je vais tenter de répondre.

Ensuite, j'évaluerai l'impact sur les réparateurs, dont certains n'ont pas les connaissances et formations nécessaires pour réparer les voitures électriques, en ce qui concerne les entretiens et réparations. En effet, comme vu dans la première partie de ce travail de fin d'études, les voitures sont plus résistantes ce qui implique moins de travail.

Néanmoins, l'arrivée des véhicules électriques voit l'essor de nouveaux métiers au sein même de la « catégorie garagiste ». Reste à savoir si les clients feront confiance à un réparateur toutes marques pour s'occuper de leur voiture électrique ou s'ils ne préfèrent pas aller directement chez un concessionnaire spécialisé, de peur que les réparateurs toutes marques ne soient pas assez qualifiés.

Enfin, je ferai un focus sur les primes offertes par les pouvoirs publics afin de soutenir l'achat de véhicules électriques et je tenterai de déterminer si ces primes aident directement ou indirectement les garagistes.

Je pourrai conclure sur l'opportunité, pour un garagiste, de s'adapter à ce changement majeur dans l'industrie automobile.

Ci-après sont détaillés les résultats de l'étude ainsi que l'analyse qui en est faite.

## **2. Les garagistes indépendants et les garagistes officiels**

Afin de comprendre comment se divise le marché de la vente et de la réparation de véhicules, j'ai interrogé plusieurs répondants au sujet de la structure du marché, et plus particulièrement sur la différence qu'il existe entre les garagistes indépendants, qui sont pour la plupart petits et qui sont dits « multimarques », et les garagistes officiels souvent exclusifs à une seule marque, avec une structure et des ressources différentes. Les constructeurs de véhicules automobiles et de pièces détachées distribuent leurs produits via des réseaux de concessionnaires. (Lowe, 2002)

Selon Monsieur X, ces derniers proposent le même service que les garagistes indépendants. Il souligne également que les garagistes officiels ont la possibilité de proposer les installations, équipements et travailleurs professionnels adaptés dont le véhicule peut avoir besoin selon la marque et le modèle. (Monsieur X., 2021)

Les exigences de chaque voiture sont spécifiques et dépendent de divers facteurs, que les professionnels des différentes marques connaissent parfaitement.

De plus, ces experts ont la connaissance technique des véhicules et de leurs pièces, puisqu'ils reçoivent une formation constante pour mettre à jour leurs connaissances et améliorer la qualité du service.

Les garagistes indépendants multimarques sont, quant à eux, confrontés à la rapidité de l'évolution du secteur et de la technologie.

Comme le souligne Monsieur Pettiaux, dans le secteur de la mécanique automobile, la technologie utilisée est essentiellement constituée de machines et d'équipements informatiques, qui sont des équipements ayant atteint un haut niveau de maturité technologique. Les produits proposés chez les garagistes reposent de plus en plus sur des offres intégrant divers services, qui nécessitent l'utilisation de machines différentes. (Pettiaux, D., 2021)

Il convient de noter également que grâce aux technologies de l'information, le consommateur peut accéder facilement au « menu » de services des différentes entreprises, qui proposent des services de ventes ou de réparations. Cela signifie qu'il y a une plus grande transparence, ce qui augmente la compétitivité, non seulement des prix, mais également de la qualité de la prestation.

Il ressort également de mes entretiens que les garagistes multimarques présentent, quant à eux, d'autres avantages, et peuvent même être plus spécialisés et plus efficaces que de nombreux garagistes officiels. La voiture d'aujourd'hui est suffisamment compliquée pour qu'il soit impossible de maîtriser absolument toutes les technologies qui la composent. Par exemple, une panne dans une boîte de vitesse automatique est très probablement mieux diagnostiquée par un garagiste spécialisé dans les transmissions automatiques que par un garagiste officiel.

Selon Monsieur X, un cas très particulier est celui des ateliers de voitures électriques et hybrides. Aujourd'hui, les ventes de voitures de ce type sont si minoritaires qu'il n'y a pas assez de volume pour que les garagistes indépendants multimarques s'y spécialisent correctement. Cela signifie que, dans la plupart des cas, il est plus conseillé d'aller chez un garagiste officiel. Bien sûr, il faut nuancer et savoir qu'il y a des composants qui sont les

mêmes dans une voiture électrique que dans une voiture « classique », tels que des pneus. Il est donc possible de changer ou de réparer ces composants chez n'importe quel garagiste. (Monsieur X., 2021)

Monsieur Pettiaux précise également que les garagistes officiels appartiennent à un réseau et reçoivent des outils, tangibles ou intangibles, tels que des conseils et formations, pour se défendre sur ce marché compliqué. Cela en échange de quelques quotas ou ratios d'achat minimum.

Tandis que les garagistes indépendants, souvent moins bien outillés et moins informés dans leur secteur, doivent comprendre qu'aujourd'hui ils ne sont pas seulement des réparateurs, mais ils sont plus que jamais des techniciens, qui devront se former et se « battre » pour maintenir leur activité à flot.

Les concessionnaires indépendants de voitures sont généralement de petites entreprises locales. Ils organisent le financement et s'occupent des formalités d'achat. (Rosa Bonheur, 2017) Bien que nous connaissions tous les stéréotypes des concessionnaires de voitures qui semblent parfois un peu à l'abandon, la plupart existent depuis longtemps et ont acquis une bonne réputation auprès des clients.

*« La concurrence entre les garagistes indépendants et les garagistes officiels a causé des changements spectaculaires dans le secteur, et la libéralisation du marché en 2002 a été un changement majeur dans le processus de transformation ».* (Pettiaux, D., 2021)

Dans dix ans, nous allons avoir un nombre important de véhicules hybrides et électriques. Il faut savoir les réparer, mais il faut aussi savoir communiquer et savoir ce que le client attend vraiment. Les marques ne vendent plus de voitures, elles vendent des solutions de mobilité. (Monsieur X., 2021)

### **3. Quel est l'impact sur les vendeurs automobiles ?**

#### **3.1. Introduction et remise en contexte**

En ce qui concerne la vente de véhicules neufs, rappelons qu'un concessionnaire officiel est le seul établissement qui peut légalement vendre un véhicule neuf, puisque c'est celui qui a passé un accord avec la marque pour distribuer directement ses voitures.

Monsieur Pettiaux souligne que l'évolution des véhicules électriques a été très rapide au cours des dix dernières années. *« Technologiquement, nous avons déjà avancé, mais en le comparant au secteur de la téléphonie mobile, qui a mis environ soixante ans à s'adapter et à*

*se consolider, le véhicule électrique n'a eu besoin que d'une période de douze ans pour avoir des véhicules assez technologiquement préparés et avec une capacité de batterie qui offre une autonomie comprise entre 500 et 900 kilomètres ».* (Pettiaux, D., 2021)

Les progrès se font à une vitesse importante et nous sommes déjà dans une génération de batteries permettant de rouler environ 400 à 450 kilomètres en moyenne.

Aujourd'hui, de nombreux véhicules électriques sont utilisés dans de nombreuses sociétés de leasing pour les flottes professionnelles, la poste, etc. A Bruxelles, la mobilité électrique est déjà appliquée, c'est également une réalité dans les entreprises privées, qui ont plusieurs véhicules électriques dans leur flotte. Cela représente une énorme clientèle pour les concessionnaires automobiles !

Du côté des services publics, le directeur de la STIB, Brieuc de Meeûs, indique que les véhicules électriques sont attirants, mais que l'adoption est lente. *« Nous le vivons également dans les transports en commun à Bruxelles, nous avons déjà des bus à Bruxelles et dans d'autres villes belges : le bus électrique est déjà une réalité. Ce sont des véhicules qui coûtent cher à l'achat, mais ce sont vraiment des avantages qui, associés aux économies en termes de carburant, font du véhicule électrique une option économique et rentable en peu de temps ».* (Franchomme, 2019)

Comme vu dans la première partie de ce mémoire, l'avenir du véhicule électrique ira donc de pair avec la réglementation et son évolution. Cette évolution influencera donc directement le marché automobile belge, et par conséquent, ses vendeurs.

En parlant de réglementation, j'ai appris lors de mes interviews qu'en Belgique, le secteur de l'électricité est entièrement libéralisé. Cela permet une concurrence à la fois au niveau de la production d'électricité, mais également de la fourniture d'électricité. Cette même électricité qui alimente les voitures électriques, qui définit leur coût de roulage et donc l'intérêt économique que les voitures électriques représentent pour les consommateurs.

Le modèle mis en place en Belgique est basé sur un accès réglementé aux réseaux de distribution et de transport, avec des tarifs validés par le régulateur fédéral de l'énergie. (Collard, 2016)

La Belgique se divise en trois régions, ce sont donc les gouvernements régionaux respectifs, de Flandre, de Wallonie et de Bruxelles-Capitale, qui sont principalement responsables de la validation et de la mise en œuvre des politiques d'efficacité énergétique. Mais également de la validation et de la mise en œuvre des politiques d'énergies renouvelables et de régulation du marché. (Collard, 2016)

La Belgique compte quatre régulateurs de l'énergie :

- Le régulateur fédéral, la Commission de régulation de l'électricité et du gaz (CREG) ;
- Le régulateur flamand, le Régulateur flamand du marché de l'électricité et du gaz (VREG - Vlaamse Regulator van de Elektriciteits- en Gasmarkt) ;
- Le régulateur wallon, la Commission wallonne à l'énergie (CWaPE) ;
- Le régulateur bruxellois, Brussels Gas Electricity (BRUGEL).

Les autorités fédérales sont compétentes pour des matières qui, en raison de leur indivisibilité technique et économique, doivent être traitées au niveau national, c'est-à-dire des questions qui nécessitent une approche coordonnée, tels que l'approvisionnement d'électricité venant de pays tiers. (Collard, 2016)

Connaître cette séparation est donc capital, puisque ces différentes entités pourront avoir un fort impact économique sur le secteur de la mobilité électrique.

Néanmoins, l'un des plus grands défis est le développement d'infrastructures publiques, mais nous disposons déjà d'une série d'infrastructures qui permettent une autonomie suffisante pour effectuer des déplacements, non seulement à l'intérieur de la ville, mais également en dehors de celle-ci, et même à l'étranger. C'est donc un indicateur positif quant au développement du marché automobile électrique.

De plus, nous devons tenir compte de l'impact qu'ont les véhicules électriques sur l'environnement. En effet, une grande partie de cet impact est générée par les émissions résultantes de la pollution générée par le trafic. Dans la conjoncture environnementale actuelle, cela renforce ma conviction que la mobilité électrique sera, le plus tôt possible, largement mise en œuvre par tous les acteurs du secteur, ce qui bénéficiera directement aux concessionnaires et garagistes bruxellois.

### 3.2. Les gains et marges sont-ils plus petits ou plus grands sur les voitures électriques ?

Il est très difficile de répondre à cette question, car les personnes interrogées n'étaient pas très à l'aise avec le fait de répondre à celle-ci. La réponse standard était donc : « *Cela dépend de chaque véhicule, mais également de beaucoup d'autres facteurs* ».

Néanmoins comme évoqué précédemment, chaque voiture a une durée de vie limitée et cette durée de vie influence fortement les gains des vendeurs automobiles. En effet, plus les voitures « vivent » longtemps, moins les vendeurs vendent. Mais qu'en est-il réellement des véhicules électriques, comparativement aux véhicules à combustion ? C'est ce que je vais

tenter d'analyser dans ce chapitre, étant donné que la notion de marge semble difficile à présenter.

#### *a. Défis du secteur automobile*

Selon Monsieur Pettiaux, « *les vendeurs de véhicules sont conscients qu'ils doivent mieux utiliser leurs différentes ressources (tangibles et intangibles), car il n'est pas possible de rivaliser uniquement en baissant les prix sur un marché tel que le marché automobile* ». Il résume ainsi le grand challenge auquel les vendeurs automobiles sont confrontés. (Pettiaux, D., 2021)

Il nous indique également qu'à l'heure actuelle, les voitures électriques ne sont souvent pas rentables pour la plupart des constructeurs. De nombreux modèles du groupe VAG, mais également de ses concurrents sont vendus à perte, à la fois en raison des ventes encore relativement faibles, mais également en raison des frais de développement et de fabrication très élevés. (Pettiaux, D., 2021)

Ces véhicules ne sont pas seulement différents parce qu'ils sont alimentés à l'électricité. C'est aussi parce que, pour réaliser une voiture légère (afin de compenser le poids des batteries), les constructeurs utilisent, dans des voitures produites en série, un matériau tel que du plastique renforcé de fibre de carbone pour l'habitacle. Cela conduit à une diminution de poids, mais également à une sacrée augmentation du prix. Cette augmentation de prix influe sur le coup de production et se répercute donc sur tous les autres maillons de la chaîne.

La fibre de carbone se répare actuellement par le remplacement de panneaux complets, ce qui coûte très cher. C'est pourquoi Volkswagen a conçu un nouveau procédé de réparation afin que les garagistes puissent couper eux-mêmes la pièce défectueuse, la réparer et la fixer à l'aide d'une colle spécifique au carbone. Un procédé qui n'est pas compliqué, mais qui nécessite une précision importante et qui implique également moins de temps de réparation que ceux nécessaires à une voiture standard. Cela influence donc également les coûts de main-d'œuvre liée aux réparations.

En effectuant des recherches, j'ai pu constater que ce n'est pas le cas de toutes les marques. En effet, à l'autre extrême de cette situation, nous retrouvons Tesla. À l'heure actuelle, la marque californienne jouit d'une marge opérationnelle de 6,3 %, principalement dans ses deux modèles de luxe : le « modèle S » et le « modèle X ». (Verdevoye, 2021)

Il ne faut pas non plus oublier que le partage de nombreuses pièces ne peut pas être réalisé avec d'autres voitures de série équipées de moteurs à combustion. De ce fait, les économies

d'échelle sont donc difficiles, et le développement est très coûteux. A cela, il faut ajouter le prix élevé des batteries.

Cependant, dans les années à venir, la production et les ventes de voitures électriques augmenteront considérablement, permettant de nouvelles réductions de coûts. De plus, le prix des batteries devrait chuter. Compte tenu du fait que la production d'une voiture électrique est plus simple que celle d'une voiture à combustion, les voitures électriques futures pourraient même laisser une marge de profit plus importante aux fabricants et aux vendeurs.

Bien que les informations précises sur les marges ne m'aient pas été fournies lors de mes interviews, Monsieur Pettiaux est convaincu que la transformation de la marque Volkswagen engendrera une réduction des marges bénéficiaires actuelles tant que la transition totale n'aura pas été effectuée. L'utilisation de nouvelles plateformes électriques pour les différentes marques du groupe signifie une forte augmentation des coûts de production dans un premier temps. Néanmoins, il faut d'après lui, voir ces coûts comme un investissement puisqu'il ne s'agit plus d'une question de choix, mais bien d'obligation, dans le but de répondre aux nouvelles normes internationales. (Pettiaux, D., 2021)

L'avantage de la marque Volkswagen est que toutes les marques du groupe utilisent la même plateforme pour les produits électriques. La transition sera donc plus rapide et les marges remonteront donc plus rapidement aussi.

### *b. Durée de vie de la batterie*

La durée de vie de la voiture est intimement liée à la durée de vie de sa batterie et comme dit précédemment, cette durée de vie a un gros impact sur les gains réalisés par les vendeurs automobiles.

En ce qui concerne la durée de vie de la batterie, tout dépend de l'utilisation et de l'entretien qui lui est donné. Un entretien optimal de la voiture, comme l'indique Monsieur X, peut prolonger la durée de vie du véhicule et, bien sûr, de la batterie également. Dans le cas des batteries, ce passage des années s'exprime en « cycles de charge ». (Monsieur X., 2021)

Une voiture électrique est moins chère à entretenir qu'une voiture à combustion interne traditionnelle. La raison est qu'elle est composée de moins d'éléments qui peuvent être sujets à l'usure, et en général, elle comporte beaucoup moins de pièces qui peuvent tomber en panne. La batterie ne déroge pas à la règle générale et ne requiert pas ou peu d'entretien. En revanche, des mesures qui ne demandent que très peu de travail doivent

être prises pour s'assurer qu'elle est dans un état optimal, pour une durée de vie meilleure et plus longue. Comme pour les moteurs thermiques, un problème avec la batterie des voitures électriques peut entraîner d'autres pannes qui lui sont directement liées.

Notons que le coût d'une batterie de voiture électrique n'est pas négligeable. En effet, le changement de batterie peut impliquer une dépense de plus de 5 000 euros, cela peut donc être un gros investissement.

De nombreuses marques proposent des garanties supplémentaires et exclusives pour les batteries, dans le but d'encourager la vente de voitures électriques. Mais l'essentiel est de toujours maintenir un entretien correct et une utilisation en bon père de famille.

L'avancée technologique augmente la capacité des batteries et réduit simultanément leur taille et leur poids. De plus, l'investissement et la dépense énergétique impliqués dans la fabrication d'une batterie sont considérablement inférieurs à d'autres options de mobilité durable, telles que la pile à combustible des voitures à hydrogène ou la production de carburants synthétiques. (Messéant, 2020)

Monsieur X indique également que si les marques proposaient uniquement des voitures électriques, ce serait plus simple pour elles. Les concessionnaires pourraient se spécialiser davantage, travailler plus vite et donc tenter d'augmenter leurs marges. Néanmoins, tant que les marques sont dans cette situation de transition où elles produisent des voitures électriques et des voitures « classiques », l'organisation est plus compliquée, et l'engagement de personnel qualifié également. (Monsieur X., 2021)

Les travailleurs qualifiés devront être formés, afin de répondre aux besoins évolutifs du secteur automobile, avec l'intégration accrue des secteurs de l'énergie, des télécommunications et des transports, l'impact des véhicules électriques sur la création d'emplois sera important. Cela se répercute déjà sur la rentabilité et les économies d'échelle. (Bainée et Le Goff, 2012)

### *c. Conclusion*

Pour répondre à la question de savoir si les marges sont plus petites ou plus grandes sur les voitures électriques, je n'ai, hélas, pas les éléments pour répondre à la question de manière précise. La seule et unique certitude, c'est que celles-ci ont diminué, mais vont sûrement réaugmenter, au fil du temps, avec l'augmentation des véhicules produits et vendus.

Quand bien même il serait possible de se procurer ces informations, je ne sais pas si cela serait une base solide permettant de tirer une conclusion. En effet, les marges dépendent



d'un véhicule à l'autre, sont calculées en fonctions de promotions qui évoluent parfois rapidement, etc.

Par ailleurs, dans le cas des véhicules électriques, les constructeurs sont fortement incités à vendre des quotas de véhicules électriques, ce qui peut, en fonction de leur situation relative à ces quotas, les mener à augmenter ou réduire les marges sur certains des types de véhicules pour augmenter les volumes de vente. (Pettiaux, D., 2021)

Par ailleurs, D'Ieteren, comme importateur et concessionnaire pour une partie de l'activité en Belgique, ne perçoit et ne connaît qu'une partie de la marge. La partie propre au constructeur étant de son seul ressort, et par ailleurs, directement pilotée par le constructeur et tenue secrète par la même occasion.

### 3.3. Les relations entre concessionnaires et constructeurs

Comme je l'ai explicité précédemment, plusieurs grands constructeurs automobiles produisent déjà des véhicules électriques ou envisagent de le faire. Les grands constructeurs automobiles sont bien placés pour passer aux véhicules électriques puisqu'ils disposent déjà de lignes de fabrication, de reconnaissance de leur marque, de relations avec la chaîne d'approvisionnement, de relations avec la chaîne de distribution, de canaux de service client et d'un capital de démarrage.

Monsieur Pettiaux indique que la relation entre le concessionnaire et le constructeur est le cœur du bon fonctionnement de l'activité. En tant qu'acteurs les plus importants du secteur automobile, et dans un but commun, ils doivent entretenir un lien amical devant survivre à l'épreuve du temps. (Pettiaux, D., 2021)

Ceci est d'autant plus important compte tenu du niveau élevé de concurrence qui existe dans le secteur, qui assiste à une rupture de personnel qualifié, à mesure que les nouvelles technologies des véhicules évoluent.

De plus, l'augmentation rapide de cette évolution dans le secteur et les nouveaux modèles de véhicules ont un impact non négligeable sur l'évolution du métier, d'où l'importance de maintenir, d'améliorer et de renforcer la relation entre le concessionnaire et le fabricant.

Selon Monsieur Pettiaux, cette relation doit se garder sur quatre niveaux principaux :

- Les connaissances
- La formation des mécaniciens
- L'échange de données
- La relation financière

### *a. Les connaissances*

Au cours des dernières années, l'industrie automobile a vu le lancement de plusieurs nouveaux produits, notamment des véhicules électriques et des modèles hybrides entièrement construits sur les nouvelles technologies.

Pour améliorer la relation entre le concessionnaire et le fabricant, il doit y avoir une libre circulation des connaissances sur la dernière technologie utilisée et les composants de base des véhicules.

Ce partage de connaissances permet non seulement d'être sur la même longueur d'onde en ce qui concerne la vente des véhicules, mais également concernant la réparation de ceux-ci. Les mécaniciens peuvent résoudre les problèmes du premier coup lorsqu'ils connaissent la technologie. Cela augmente ainsi la confiance du fabricant, mais également celle du client. Une fluidité de l'information, tant pour le concessionnaire que pour le fabricant, est primordiale pour le succès de chacun.

### *b. La formation des mécaniciens*

Comme indiqué précédemment, une pénurie de mécaniciens qualifiés et spécialisés en nouvelle technologie se fait sentir dans l'industrie automobile.

Les concessionnaires et les constructeurs automobiles doivent trouver une solution pour résoudre ce problème en améliorant les connaissances de leurs techniciens.

Ceci implique un coût pour les formations, mais aussi de meilleurs outils et infrastructures informatiques pour tirer le meilleur parti de leur potentiel. Dans le cas de la formation, les fabricants sont toujours intéressés d'aider les concessionnaires à former leur personnel en offrant des facilités.

### *c. L'échange de données*

L'industrie automobile est fortement centrée sur les données pour un fonctionnement optimal et un partenariat durable entre le concessionnaire et le fabricant. Il est donc impératif que les données clés liées à la production, aux ventes et au service après-vente, soient disponibles tant par le concessionnaire que par le fabricant. Ceux-ci doivent donc échanger ces données régulièrement.

La manière de transmettre les informations est également importante. Elle se fait souvent via une plateforme commune dans laquelle le concessionnaire et le fabricant peuvent accéder aux données à tout moment.

Le partage d'information et une bonne collaboration entre le concessionnaire et le fabricant sont très importants, pour assurer une prise de décision intelligente, l'amélioration des opérations, mais également tendre vers de bons résultats, à long terme.

Actuellement, les fabricants peuvent s'assurer que les concessionnaires ont toutes les informations dont ils ont besoin à portée de main, notamment via des formations.

Le problème est qu'actuellement, les fabricants ne savent pas réellement créer une boucle de rétroaction au niveau de la communication. En effet, celle-ci n'est que descendante, mais les constructeurs n'ont que trop peu de retours sur les produits et les réparations. Cependant, il serait utile d'en avoir afin qu'ils puissent proposer de meilleurs services ou produits pour répondre aux besoins des clients finaux.

Selon lui, pour rester pertinente, la relation entre le concessionnaire et le fabricant doit évoluer. En effet, l'évolution des attentes des clients, la tendance croissante à utiliser une voiture au lieu de la posséder et l'adoption rapide des véhicules électriques en sont les raisons.

#### *d. La relation financière entre concessionnaires et fabricants*

Les concessionnaires et fabricants sont des entreprises commerciales distinctes, et la relation financière entre eux est souvent compliquée.

En effet, il est courant que le concessionnaire emprunte de l'argent, soit à une banque, soit à la branche de financement de son fabricant. Ceci afin de payer au fabricant les voitures qu'il commande. Ensuite, le concessionnaire paie des intérêts mensuels pour chaque véhicule qu'il reçoit.

Monsieur X nous donne un calcul simple pour expliquer ce financement. Lorsqu'un concessionnaire paie 8 % d'intérêt à son fabricant sur une voiture estimée à 25 000 euros, cela représente environ 90 euros de charges mensuelles pour un véhicule qui passe un mois dans le stock du concessionnaire. Si nous multiplions cette somme « négligeable » par quelques dizaines ou centaines de véhicules neufs dans le stock de ce dernier, il est facile de calculer l'énorme coût annuel fixe pour l'entreprise. En conclusion, plus un véhicule reste longtemps dans le stock, plus le concessionnaire est impatient de le vendre. Ces coûts fixes sont parfois si énormes que les concessionnaires préfèrent vendre au rabais plutôt que de garder le véhicule en stock.

Les fabricants offrent également des incitants, des bonus, aux concessionnaires lorsque certains modèles sont vendus. Ils proposent également ces mêmes bonus si les concessionnaires vendent certaines options spécifiques sur les véhicules, ou encore pour la vente de garanties prolongées. Il est important de souligner que le fabricant de véhicules ne fabrique pas toutes les pièces du véhicule, il en achète la plupart auprès de fournisseurs spécialisés. (Nicolas et Soparnot, 2007)

De la sorte, si le fabricant planifie mal et achète trop de pièces d'un certain type, il lancera alors à ses concessionnaires des incitations pour essayer de se débarrasser de ce surplus de pièces. La relation financière entre le concessionnaire et le fabricant est donc bien plus complexe qu'un simple prêt pour des véhicules dans un stock.

En conclusion, en m'étant penché de plus près sur les relations entre concessionnaires et fabricants, il est important de ne pas oublier que le concessionnaire automobile est le client du fabricant. Les concessionnaires achètent les véhicules aux fabricants et les revendent ensuite aux consommateurs. Néanmoins, chacune des parties sait qu'une bonne relation durable est importante.

### 3.4. *Les techniques de vente sont-elles fortement différentes ? Si les attentes des acheteurs changent, faut-il des vendeurs plus qualifiés ?*

Pour acheter une nouvelle voiture en Belgique, le client doit, pour le moment, encore passer par un concessionnaire. Le sentiment de Monsieur X est que le Belge aime l'odeur de la voiture neuve, mais aussi l'essai de conduite et la négociation pour l'achat. (Monsieur X., 2021)

Cependant, avec le passage aux véhicules électriques, de nouveaux acteurs ont commencé à vouloir changer la manière dont les ventes de voitures sont effectuées.

Cette évolution vers un nouveau mode de distribution a commencé il y a environ dix ans, lorsque Tesla a déterminé que le système de concession n'était pas compatible avec le comportement d'achat actuel des clients et l'expérience de vente souhaitée par la marque.

Selon Monsieur X, dans le cas où la vente directe deviendrait la norme, les concessionnaires seraient donc les « bonnes poires » pour les consommateurs et les fabricants. A l'image de nombreux commerces qui souffrent déjà des ventes sur internet, ils offriraient à la fois des conseils et la possibilité d'une prise de rendez-vous rapide, en ne concluant aucune vente... Ceux-ci ne pourraient donc plus qu'espérer que les clients se tournent vers eux pour les entretiens en cas de problème ou pour d'éventuelles mises à jour de leurs véhicules. (Monsieur X., 2021)

Néanmoins, il ne pense pas que les concessionnaires et les installations gérées par les fabricants eux-mêmes ne puissent pas opérer dans le même marché. Cela se vérifie également dans de nombreux autres secteurs. Par exemple, deux systèmes coexistent déjà pour l'iPhone d'Apple qui est vendu autant sur le site d'Apple que dans les magasins physiques des revendeurs agréés.

Notons que certains constructeurs ont l'objectif d'être entièrement électriques et opérationnels en ligne dans peu de temps. Par exemple, Volvo a annoncé son objectif d'être entièrement électrique à l'échelle mondiale d'ici 2030, avec des plans pour lancer de nouveaux véhicules électriques dans les années à venir, et qui seront disponibles à la vente directe en ligne. (L'Echo, 2021)

Il est important de souligner qu'en plus de la menace de perdre leur plus grande source de revenus, les concessionnaires sont également confrontés à une baisse des ventes de voitures, comme l'explique Monsieur X. Cette baisse est causée par plusieurs tendances du marché telles que l'autopartage, le covoiturage et d'autres formes de mobilité soucieuse de l'environnement. (Monsieur X., 2021)

Il sera intéressant d'étudier, dans quelques années, si cette réorientation des relations entre fabricants et concessionnaires permettra à la vente directe et aux concessionnaires de coexister dans ce marché.

Pour répondre à la question de savoir comment les concessionnaires peuvent maîtriser leur évolution dans ce nouveau modèle économique, les concessionnaires doivent passer par un besoin de réinventer leur entreprise afin de se rendre indispensable, tant auprès des fabricants que des consommateurs.

En conclusion, je suis convaincu que, comme dans de nombreux secteurs d'activité, il y aura de plus en plus de tentatives pour éliminer les revendeurs. Vendre directement au public rapporte gros, mais je ne pense pas que cela réussira de manière optimale. Comme Monsieur X l'a expliqué, les revendeurs locaux sont plus en mesure de maintenir une relation de confiance et une réputation au sein des clients locaux. (Monsieur X., 2021)

### 3.5. *Quel est l'impact sur le marché de l'occasion ? Sur la qualité perçue ?*

Alors que les ventes de voitures électriques sont en forte augmentation, le marché de l'occasion est également une option intéressante pour l'achat d'un véhicule électrique ainsi qu'une opportunité énorme pour les garagistes et concessionnaires qui peuvent revendre ces voitures d'occasion.

En effet, comme pour les véhicules thermiques, l'achat d'un véhicule d'occasion supprime l'un des deux principaux obstacles à l'acquisition d'un véhicule, à savoir le prix. Néanmoins, le deuxième obstacle, l'autonomie et plus spécifiquement la capacité restante de la batterie, est un autre facteur à ne pas négliger.

Comme l'indique Berlier (2015), dans son mémoire portant sur la « propreté » des voitures dites « propres », les performances de la batterie diminuent au cours du cycle de vie d'un véhicule électrique. En effet, sur une période de 10 à 15 ans, ils peuvent perdre jusqu'à 30 à 35 % de leur capacité.

Cette dégradation de la capacité de la batterie pose question lors de l'acquisition d'un véhicule électrique d'occasion, et peut inquiéter le futur acquéreur, mais aussi le vendeur, qui doit pouvoir mesurer correctement la capacité résiduelle de la batterie pour vendre le véhicule au juste prix.

Comme le souligne Monsieur X, à ce jour, le marché des véhicules électriques d'occasion en est à ses prémices et n'offre pas beaucoup de recul sur les ventes afin de tirer des conclusions pertinentes. (Monsieur X., 2021) A ce titre, il est possible de s'imposer comme un acteur précoce et d'accompagner ceux qui souhaitent vendre ou acheter un véhicule électrique d'occasion en évaluant l'état de la batterie du véhicule. Une question pertinente est alors de se demander quels sont les autres services à forte valeur ajoutée qu'un garagiste indépendant pourrait fournir.

Lorsque l'on évoque une voiture d'occasion, nous pensons directement aux problèmes que la voiture peut apporter dû à sa vétusté et son âge. Il en va de même pour les concessionnaires qui voient constamment le coût que les voitures d'occasion engendrent sur leur parking, en termes de réparation. A ce coût s'ajoutent de façon non négligeable les frais liés à l'immobilier et à la commercialisation qu'engendre un stock de voitures d'occasion. Chaque kilomètre au-dessus de 0 au compteur kilométrique est beaucoup plus déterminant pour le prix de vente que pour les voitures neuves.

En ce qui concerne la vente de véhicules électriques d'occasion, celles-ci menacent particulièrement les flux de revenus des services et des pièces détachées dans chaque concession. En effet, l'entretien requis sur un véhicule électrique est bien inférieur à celui des véhicules à moteur à combustion. Cette menace semble négligeable, mais avec le nombre de véhicules électriques vendus qui augmente et les réparations, étant le secteur qui apporte la plus grande marge des concessionnaires, il y a un besoin clair de réflexion à ce sujet.

L'élément à prendre en considération en premier est donc l'indicateur de la batterie afin d'estimer les performances de celle-ci. De nos jours, les constructeurs automobiles utilisent généralement deux indicateurs clés pour mesurer l'état d'une batterie (Zenati, 2012) :

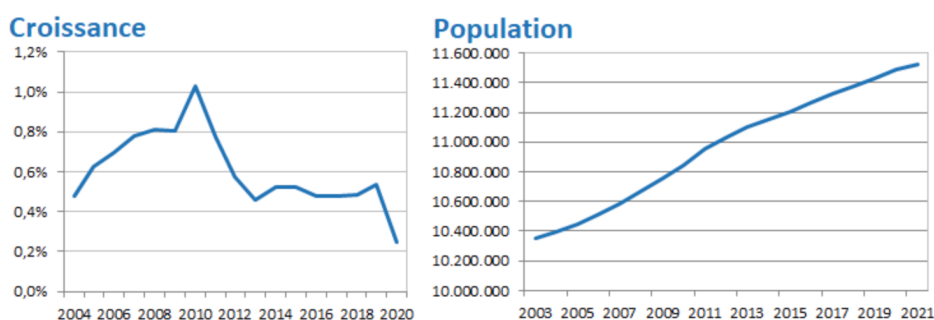
- Mesure d'état de charge (SoC - State of Charge) : indique le nombre de kilomètres restant avant que la batterie ne soit complètement déchargée.
- Mesure d'état de vie (SoH - State of Health) : le pourcentage de performance de la batterie par rapport à sa sortie d'usine, fonctionnant à 100 % de sa capacité. Cet indicateur détermine s'il faut ou non activer la garantie de la batterie.

Comme le souligne Zenati (2012), ces indicateurs clés donnent une idée de l'état de vie d'une batterie électrique à un moment donné et pour un certain véhicule. Cependant, ils ne sont ni universels, ni normalisés. Ces indicateurs peuvent également être compliqués pour quelqu'un qui n'est pas familier avec les véhicules électriques, tels que les « anciens » réparateurs de véhicules.

Enfin, les constructeurs automobiles, les experts automobiles, voir même les énergéticiens, dont la neutralité sur le marché automobile pourrait s'avérer utile, pourraient aider les particuliers et les professionnels avant l'achat d'un véhicule électrique, en leur fournissant des services personnalisés pour évaluer avec précision l'état de la voiture et en déterminer le prix le plus correct. Pour ces derniers, ce tournant dans l'histoire de l'automobile est l'occasion d'intégrer de nouveaux services dans une gamme plus large d'offres liées aux véhicules électriques.

### 3.6. Y a-t-il suffisamment de demandes de voitures électriques pour qu'un vendeur ne se consacre qu'à l'électrique ?

Selon les données de Statbel au 1<sup>er</sup> janvier 2019, la population totale de la Belgique est de 11.521.238 habitants et celle-ci ne cesse de croître.

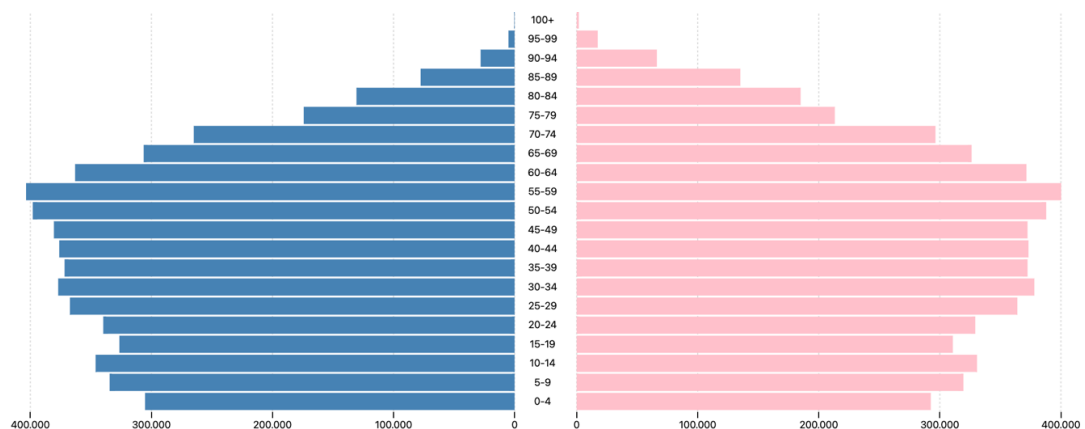


**Figure 6 : Évolution de la structure de la population belge**

Source : Statbel. (2021, juin). *Structure de la population*

Il ressort des interviews réalisées ainsi que de mes recherches sur Cairn (Collard, 2016) que le profil du conducteur de véhicule électrique est le plus souvent âgé entre 30 ans et 65 ans, professionnels ou ayant déjà terminé ses études universitaires, conscient de l'impact sur l'environnement et souvent intéressé par la technologie.

Comme on peut le voir dans la pyramide des âges ci-dessous, les 30-65 ans représentent une énorme proportion de la population belge. On peut donc facilement déduire qu'une fois que la voiture électrique se sera démocratisée et sera devenue plus « normale », il y aura une énorme demande.



**Figure 7 : Pyramide des âges en Belgique**

Source : Statbel. (2021). *Pyramide des âges*

Suite à cette demande croissante et le potentiel d'acheteurs, il est évident qu'il sera, plus que probablement, rentable pour un vendeur de se consacrer uniquement à la vente de véhicules électriques dans l'avenir.

Sur le paysage des fabricants, nous notons que Jaguar a décidé de vendre uniquement des voitures électriques à partir de 2025, et Volvo à partir de 2030. Lotus a déclaré qu'elle ne vendrait que des modèles électriques à partir de 2028. Lancia, quant à elle, deviendra 100 % électrique en 2026, et Alfa à partir de 2025. (Le Soir, 2021) Au vu de ces prévisions, on peut donc supposer que d'ici peu de temps, il y aura suffisamment de voitures électriques sur les routes pour que des garagistes puissent se consacrer uniquement à celles-ci. Cela laisse également présager qu'il est nécessaire pour les concessionnaires d'emboîter le pas et de s'intéresser fortement aux voitures électriques.

Selon Monsieur Pettiaux, le marché des véhicules électriques est à peu près là où se trouvait internet vers 1995 ou au début des années 2000, lorsqu'il y avait un grand buzz à propos de cette nouvelle technologie. Le marché de la voiture électrique connaît déjà une croissance exponentielle, tout comme internet à la fin des années 90, mais celle-ci est très loin de s'arrêter. (Pettiaux, D., 2021)



Au fur et à mesure que le volume de véhicules électriques augmente, leur prix baisse, ce qui signifie qu'un public de plus en plus jeune aura bientôt accès à ce type de véhicules. Je peux donc en conclure que le public cible augmentera au cours des prochaines années.

Néanmoins de là à conclure que la demande de voitures électriques est aujourd'hui assez forte pour qu'un vendeur ne se consacre qu'à l'électrique, le sentiment de Monsieur Pettiaux est que le marché n'est pas encore assez développé pour pouvoir l'envisager. (Pettiaux, D., 2021)

### **3.7. Conclusion intermédiaire**

Dans ce chapitre, je me suis penché sur l'impact de la venue des véhicules électriques sur les vendeurs automobiles. Certes, les exigences des consommateurs de l'industrie automobile évoluent, non seulement il y a une évolution vers les transmissions électriques, mais la voiture est désormais considérée comme un appareil, un peu comme leur téléphone portable. Ils s'attendent à ce qu'il soit à jour, et sont prêts à payer un supplément ou à s'abonner à un service qui promet de meilleurs avantages sur toute la ligne.

Le concessionnaire a encore une raison d'être et les fabricants le savent très bien, mais pour que le concessionnaire survive, les fabricants doivent être prêts à se refuser une part de leurs bénéfices et échanger les informations avec le reste du secteur pour que l'ensemble des acteurs puissent avancer main dans la main.

## **4. Quel est l'impact sur les réparateurs (entretiens et réparations) ?**

Comme expliqué précédemment, les ventes de voitures électriques sont en plein essor. Bien qu'elles soient encore neuves et sous garantie, elles vont bientôt commencer à entrer dans les garages, il faut donc commencer à s'y préparer.

Comme nous l'indique Monsieur X, les garagistes vivent des moments très difficiles. Les marges se réduisent, la complexité des véhicules nécessite des outils de plus en plus coûteux et des formations de plus en plus pointues. Pour couronner le tout, tout indique que dans une dizaine d'années, ce qui entrera par les portes du garage sera davantage électrique et hybride que les véhicules à combustion. (Monsieur X., 2021)

Bien qu'il y ait actuellement près de 30 000 voitures électriques circulant sur les routes belges (L'Avenir, 2021) et en plus, qu'il s'agisse encore de véhicules très neufs, les propriétaires de ces dernières vont dans leurs garages officiels pour être réparés sous

garantie. Petit à petit, les ventes de voitures électriques et hybrides montent en flèche et commencent à « vieillir » pour les premières d'entre elles à avoir été immatriculées.

Toujours selon Monsieur X, il est vrai qu'il n'y a pas encore beaucoup de demandes pour les garages spécialisés dans les voitures électriques, mais il n'y a pas non plus énormément d'offres. C'est peut-être le bon moment pour anticiper la concurrence et être bien positionné, afin d'être préparé avant que le marché finisse par opter uniquement pour les voitures électriques. (Monsieur X., 2021)

La vérité est que, de nos jours, les mécaniciens ont besoin d'une formation plus complète en électronique qu'en mécanique. Depuis des décennies maintenant, la plupart des problèmes qui amènent la voiture à se retrouver chez un garagiste sont des problèmes électriques ou électroniques plutôt que mécaniques, et un bon ordinateur est désormais un outil aussi nécessaire dans un garage qu'un marteau. La voiture électrique va donc exacerber cette tendance, mais les problèmes électroniques ne sont pas nouveaux.

#### 4.1. Différence entre garagiste indépendant et garagiste officiel

Monsieur Pettiaux estime que le budget du stock initial pour se lancer en tant que vendeur et/ou réparateur automobile est proportionnel aux alliances avec les fournisseurs. *« Les garagistes qui veulent réussir leur intégration au secteur automobile électrique doivent miser sur les chaînes de valeur. Les fabricants attendent que les garages agissent comme des entrepôts pour les grossistes, mais en échange, eux doivent les soutenir. Cela se répercute sur leurs clients existants ou potentiels. De même, les délais de livraison ont été optimisés, une valeur dont les garagistes peuvent profiter. Pour cette raison, il est recommandé qu'avant de démarrer l'activité, il est primordial de construire de bonnes relations. Pour choisir les fournisseurs, il faut tenir compte de la variété des produits, des marques qu'ils traitent, des délais de livraison, des modes de paiement ainsi que de la disponibilité des lignes de crédit ».* (Pettiaux, D., 2021)

Il ajoute également que le budget initial doit également envisager un investissement dans la technologie. Il estime que l'achat d'ordinateurs ainsi que de logiciels de contrôle nécessitera un investissement non négligeable. Montant qu'il faut gonfler pour la création d'une page web avec un catalogue de produits qui comprend des images, des descriptions et des prix. Le numérique et le technologique prennent le dessus sur la mécanique, mais cela a un coût, et celui-ci est d'autant plus difficile à supporter pour les garagistes indépendants.

Bon nombre de concessionnaires ont leur propre service après-vente, avec des techniciens formés pour travailler sur les marques de voitures neuves qu'ils vendent. Cela peut avoir une

importance dans le cas de l'achat d'un véhicule neuf, mais pas tellement lors de l'achat d'un véhicule d'occasion chez un concessionnaire.

Néanmoins, les réparateurs indépendants ont de bonnes raisons de craindre l'avenir avec l'arrivée des véhicules électriques. Ceux-ci nécessitent moins d'entretiens et les réparations représentent une grande partie des bénéfices pour les concessionnaires. Ils feront donc tout leur possible pour faire de la rétention de clients. Les véhicules électriques sont également pensés pour être utilisés plus longtemps, il y a donc moins de casse et les consommateurs devront remplacer leurs véhicules aussi souvent qu'avant.

Selon Monsieur X (2021), « *il y a beaucoup moins de possibilités de faire des bénéfices après la vente et ce sera certainement le plus gros changement* ».

Il ajoute également que les réparateurs indépendants vont devoir changer leurs modèles commerciaux de manière significative. Selon Monsieur Lambert (2021) : « *La plus grande valeur ajoutée que nous puissions avoir en tant que réparateurs indépendants est de devenir des experts en véhicules électriques, en connaissant tous les problèmes et les façons de les solutionner rapidement et à moindres coûts* ».

Prospérer dans le nouveau modèle économique, centré sur la technologie avant tout, nécessitera des investissements importants en formations et en capital, sans parler de la vision de l'entreprise qui devra évoluer. Les réparateurs indépendants qui seront encore debout dans dix ans ne vendront et ne répareront plus les voitures de la même manière qu'ils l'ont fait au cours des dix dernières années.

#### 4.2. Les voitures sont plus résistantes, ce qui implique moins de travail

Selon Monsieur Pettiaux, la fabrication d'une voiture électrique est moins compliquée que la fabrication d'une voiture à moteur à combustion. Celle-ci nécessite moins de pièces, moins de travailleurs et donc moins de fournisseurs. (Pettiaux, D., 2021)

Celui-ci estime (n'étant pas fabricant, mais s'étant renseigné pour moi) qu'environ 35 % d'heures de travail en moins sont nécessaires à la fabrication, mais également 55 % d'espace en moins dans l'usine. Moins de travail et moins d'espace signifient un gain d'argent considérable pour l'entreprise. (Pettiaux, D., 2021)

Ces données coïncident avec ce qui a été exprimé par l'ACEA, l'Association des constructeurs automobiles européens. (Alvarez, 2018)

Notons également que l'arrivée des véhicules électriques offre également un potentiel de nouveaux emplois, aussi bien dans l'assemblage de batteries électriques et l'ingénierie logicielle, que pleins d'autres métiers dont nous ignorons l'existence à l'heure actuelle et qui augmenteront en nombre, avec le développement de véhicules électriques autonomes.

En ce qui concerne la fabrication, le processus commence de la même manière que pour les voitures « classiques ». En effet, dans les deux cas, des robots soudent les pièces extérieures des véhicules ensemble et les peignent. Les ouvriers quant à eux, effectuent des contrôles de qualité et des réparations sur la chaîne de production. Selon les constructeurs, les moyens utilisés dans l'assemblage divergent pour composer les véhicules, mais également pour les systèmes qui l'alimentent ainsi que les finitions intérieures.

La différence la plus fondamentale entre la fabrication des véhicules électriques et les véhicules à combustion est que ces derniers sont dotés de moteurs à combustion et donc de réservoirs de carburant. En effet, dans les véhicules électriques, le réservoir de carburant est remplacé par des moteurs et des batteries. De plus, la plupart des composants des véhicules électriques ne sont pas sujets à l'usure, car ils ne frottent pas comme un vilebrequin ou des pistons.

Ce ne sont pas les seules différences qui existent. Comme le souligne Monsieur X, il n'y a pas non plus de système d'échappement, ni de convertisseur catalytique ou encore de transmission. Or, c'est justement cette transmission qui possède un nombre de pièces important, tels que les convertisseurs de couple et embrayages. La transmission est un mécanisme très sophistiqué et non nécessaire sur un véhicule électrique. (Monsieur X., 2021)

Il ajoute également, concernant les véhicules électriques, que ceux-ci sont dotés de moteurs assez simples, dont la fabrication nécessite un assemblage propice à l'automatisation : des plaques, des aimants, les câblages en cuivre, ... C'est donc un assemblage qui peut-être fait uniquement grâce à des machines. De plus, les véhicules électriques qui sont construits aujourd'hui sont composés d'un seul ordinateur, ce qui simplifie l'installation électrique.

D'après lui, l'entretien d'une voiture électrique coûte environ un tiers du coût actuel de l'entretien d'un véhicule à moteur thermique. En effet, les véhicules électriques nécessitent beaucoup moins d'entretien que les véhicules à moteur thermique.

Il y a donc lieu de s'inquiéter pour l'emploi avant, pendant et après la fabrication de véhicules électriques. Cette diminution de besoin de main-d'œuvre est en partie due au fait que les véhicules électriques sont fabriqués différemment des véhicules à moteur thermique. Il est donc nécessaire de « recycler » les ouvriers mécaniciens d'aujourd'hui, pour créer les emplois de demain.

#### 4.3. Est-il encore plus compliqué d'obtenir les pièces pour les garagistes ?

Comme vu précédemment, une des craintes des réparateurs de véhicules suite à l'arrivée des véhicules électriques est que ceux-ci sont beaucoup plus simples d'un point de vue mécanique, avec moins de pièces et nécessitant beaucoup moins d'entretien : pas d'huile à changer, pas de filtres à particules.

Néanmoins, dans une voiture électrique il y a encore des composants purement mécaniques tels que les freins, la direction, les pneus, la suspension. André Roba indique que, sauf en cas d'accident, ces éléments ne provoquent généralement pas souvent de pannes, et un entretien périodique est suffisant. Malgré tout, changer les amortisseurs, effectuer une géométrie ou remplacer le liquide de frein ou les plaquettes sont des tâches qui continueront à être réalisées.

La fabrication des moteurs et des composants électriques implique peu de possibilités de réparer une panne dans le système électrique de la voiture. La plupart de celles-ci sont résolues en remplaçant le composant défectueux au complet.

Comme le souligne Monsieur Roba, un câble endommagé devra être changé dans son entièreté pour plus de sécurité. Il ajoute que le moteur électrique, à la différence d'un moteur thermique, ne peut pas être ouvert et réparé. Les garagistes indépendants n'ont donc pas la possibilité de réparer ces moteurs. (Roba, A., 2021)

Les batteries peuvent être démontées et remplacées, mais pour le reste, ils retirent le composant défectueux et en mettent un nouveau en admettant que la marque accepte de fournir des moteurs complets, ce qui ne lui est personnellement encore jamais arrivé. (Roba, A., 2021)

Néanmoins, l'approvisionnement des autres pièces de rechange se fait comme pour les moteurs thermiques actuels, le circuit de distribution est déjà existant et les acteurs du secteur, bien rodés.

Ce dernier conclut également le sujet en disant : « *Par contre, que ce soit pour une voiture électrique ou thermique, nous ne sommes pas à l'abri d'une pénurie de pièces de rechange comme cela était le cas lors de la crise de la Covid-19 en 2020* ». (Roba, A., 2021)

A ce sujet, le patron de Tesla, Elon Musk, avait tweeté pendant la pandémie que la pénurie de puces rendait la production automobile difficile et avait reproché à certaines entreprises d'avoir sur-commandé les puces. « *Notre plus grand défi est la chaîne d'approvisionnement, en particulier les puces de microconducteur. Je n'ai jamais rien vu de tel. La peur de manquer*

*provoque une sur-commande de chaque entreprise, comme la pénurie de papier toilette, mais à une échelle épique ».* (Kevers, 2021)

#### 4.4. *Ont-ils les connaissances et formations nécessaires pour réparer les voitures électriques ?*

Selon Monsieur X, même après dix ans dans un garage à réparer des voitures, ce temps ne suffit pas pour qu'un mécanicien sache s'occuper de la réparation complète d'une voiture électrique. Même les concessionnaires officiels ne seraient pas encore totalement prêts. (Monsieur X., 2021)

Il ajoute que les fabricants eux-mêmes ont commencé à former leurs techniciens il y a tout juste cinq ou dix ans, ce qui fait que l'information parvient seulement, peu à peu, aux garagistes indépendants. *« Ils ne reçoivent pas beaucoup de formation, car les premières pièces électriques n'ont pas encore besoin d'être réparées. Elles sont toujours sous garantie et vont aux services officiels directement »,* explique-t-il. *« Pourtant, la croissance des ventes de véhicules hybrides et électriques est déjà là et dans moins de 15 ans, le tableau va beaucoup changer. La capacité d'adaptation des garagistes indépendants face à la ruée de ces véhicules sera un facteur clé de leur survie. A la fois pour la survie des garagistes indépendants et de certains autres métiers dont nous n'imaginons même pas l'impact, tels que les services de secours qui n'ont pas la formation nécessaire pour faire face au câblage des véhicules hybrides et électriques lors d'une décarcération par exemple ».* (Monsieur X., 2021)

Comme dit précédemment, la Belgique compte près de 30 000 véhicules électriques en circulation, soit moins de 1 % du parc automobile total du pays, situé à près de 5 millions. Selon Monsieur X (2021), *« La flotte de véhicules hybrides et électriques est si négligeable et si jeune que dans la plupart des garagistes indépendants, pratiquement aucune opération n'est effectuée sur ce type de véhicules ».*

Néanmoins, dans l'attente d'une augmentation du nombre de véhicules hybrides et électriques, les constructeurs de tels véhicules ont commencé à proposer des cours et des formations sur les véhicules hybrides et électriques. Or, la demande étant faible en Belgique, peu de garagistes prennent part à ces formations.

Avec moins de pièces et pratiquement aucun besoin d'entretien, les véhicules électriques ne devraient en revanche pas devenir un casse-tête pour les garages. Monsieur Lambert souligne que *« l'apparence technique n'est pas un gros obstacle, mais il faut investir dans la formation. Un mécanicien de véhicules hybrides et électriques doit avoir des connaissances*

*approfondies notamment en haute tension, ce que la majorité des garagistes n'ont pas ».* (Lambert, D., 2021)

Cette compétence n'existait pas à la formation professionnelle il y a quinze ans ni actuellement. Selon Monsieur Lambert, « *une formation dépassée est enseignée actuellement et ne s'adapte pas aux évolutions du marché* ». (Lambert, D., 2021) Seuls les mécaniciens qui travaillent pour les concessionnaires officiels des fabricants ont leur propre formation. Par exemple, dans le groupe D'Ieteren, tous les garagistes peuvent participer à des formations en ligne et sont tenus de suivre des cours en présentiel également. Néanmoins, bien que très éloigné des réalités du terrain, Monsieur Pettiaux déplore d'apprendre que dans l'un des locaux de formation de D'Ieteren à Bruxelles, seuls deux mécaniciens sur neuf savent manier la réparation de véhicules hybrides et électriques. (Pettiaux, D., 2021)

Pour cette raison, Monsieur Claes attend de la part des autorités et entités scolaires qu'elles mettent à jour les programmes de formation pour que leurs futurs employés soient capables de prendre en charge des véhicules électriques. (Claes, A., 2021)

Il ajoute que les autorités et les entreprises de construction automobile sont des obstacles à la démocratisation de ce savoir, et qu'elles se doivent de former les futurs travailleurs du secteur, ou du moins mettre à disposition les informations nécessaires à la formation de manière autodidacte. Il précise que l'électricité est une menace mortelle, mais aussi indétectable, contrairement à l'essence, au diesel et au LPG qui préviennent notre nez avant une potentielle catastrophe. De nombreux accidents peuvent arriver, par exemple une étincelle produite par les outils d'un mécanicien. Tant pour des raisons de capacités professionnelles que de sécurité, les connaissances en électricité et en programmation doivent, d'après lui, être obligatoires pour tous les métiers qui touchent de près ou de loin aux véhicules électriques. (Claes, A., 2021)

Actuellement, les mécaniciens travaillent généralement avec des tensions allant jusqu'à 24 volts, mais les tensions sont de l'ordre de 350 volts dans le cas des voitures électriques. (Izi by EDF, 2021) Il est donc essentiel que les garagistes, qui sont en contact avec ces voitures électriques et hybrides, travaillent avec des équipements de protection, constitués d'outils spécifiques et servant à protéger un garagiste touché par le courant du véhicule.

Comme vu précédemment, à ce jour, le marché des véhicules électriques n'offre pas beaucoup de recul pour tirer des conclusions pertinentes au sujet des connaissances et formations nécessaires pour réparer les voitures électriques. Bien que celles-ci ne devraient pas être très compliquées par l'aspect plutôt simple des voitures électriques, elles n'en demeurent pas moins indispensables. Il est quand même possible pour les fabricants de s'imposer comme des acteurs précoces, d'accompagner les garagistes indépendants qui le

souhaitent en évaluant l'état du véhicule. Il semble qu'il y ait une forme d'attente d'une plus forte croissance de la part de l'ensemble du secteur pour que les fabricants et institutions scolaires proposent des formations, ainsi que pour que les garagistes les suivent.

#### 4.5. Les marges sur pièces sont-elles plus faibles ?

Selon Monsieur Pettiaux, les dépenses que les fabricants feront au cours des dix prochaines années pour adapter leurs usines ne sont pas à négliger. Ils devront former de la main-d'œuvre, mais également importer de nouveaux composants pour la fabrication de voitures électriques, hybrides et autonomes. Cela aura forcément un coût et il est probable que ce coût influence fortement les marges faites sur les pièces afin que leurs prix ne soient pas trop élevés et ne fassent pas fuir les consommateurs. (Pettiaux, D., 2021)

Néanmoins, selon lui, au-delà des dépenses concernant la transition vers l'électricité, les fabricants devront faire face à d'autres défis, tels que l'importation des batteries. Ce qui entraînera des dépenses non négligeables, de douanes, d'accises et de déplacement, tout simplement. (Pettiaux, D., 2021)

Selon Monsieur Lambert, en général, les garagistes officiels pratiquent des tarifs plus élevés que les garagistes multimarques ou traditionnels. Cependant, cela ne signifie pas nécessairement que toute alternative est moins chère que le garagiste officiel. Pour certaines réparations, ils sont les plus recommandés, surtout maintenant que les voitures sont de plus en plus électroniques. (Lambert, D., 2021)

La logique veut que personne ne connaisse mieux ses enfants qu'une mère de famille, et c'est ce qui se passe généralement avec les garagistes officiels. De nombreuses pannes de voiture sont propres à la marque et caractéristique d'un modèle en particulier. Dans ce cas, ce sont les services officiels qui ont tendance à en être plus conscients.

En effet, le personnel est parfaitement spécialisé dans les pièces qui composent les véhicules concernés et leur assemblage. Chaque marque ayant ses subtilités, c'est aussi un avantage fondamental dont il faut tenir compte.

Cela signifie que, bien que leur main-d'œuvre soit plus chère, il est souvent moins cher d'aller chez un garagiste officiel. En effet, parfois, il y a aussi des surprises avec les pièces de rechange et les coûts d'entretiens. A titre personnel, ce n'est pas la première fois que je constate qu'un filtre à particule est moins cher qu'un filtre de marque générique.

En ce qui concerne les marges sur les pièces de véhicules électriques, elles sont sensiblement les mêmes que sur les véhicules à combustion. Comme pour tout, cela dépend de l'offre et de la demande, des concurrents, des fournisseurs et de la pièce en question.



Monsieur Lambert indique que la marge bénéficiaire moyenne se situe généralement aux alentours des 60 %, mais précise que si le client est fidèle, il obtient une meilleure offre et cela diminue la marge du garagiste. De nombreuses pièces sont très communes et donc sensibles au prix, le garagiste gagne donc moins. Par exemple, un filtre à particule représente généralement une marge plus petite. A contrario, d'autres pièces peuvent être moins ordinaires et il est possible que les concurrents ne les aient pas en stock, la marge est alors plus importante. (Lambert, D., 2021)

Globalement, la marge est donc comprise entre 40 et 70 % pour un garagiste indépendant. Un concessionnaire très pointu peut faire un peu mieux sur certaines pièces, mais cela ne représente qu'une infime partie des réparations et remplacements de pièces.

En ce qui concerne les garanties, les garages sont tenus de respecter la législation en vigueur. De plus, les fabricants autorisent tous les garages agréés à effectuer des réparations et à maintenir la garantie d'origine, à condition d'utiliser des pièces et accessoires de qualité et d'origine, sur lesquels ils font donc moins de marges.

Monsieur Claes, nous en dit davantage sur la réalité qui est que, dès que la voiture a été réparée ou entretenue en dehors du réseau officiel, les garagistes indépendants doivent automatiquement prouver qu'ils ont respecté les processus et utilisé les pièces imposées par le constructeur pour pouvoir activer la garantie du client et se faire payer par le constructeur. Les marges étant donc réduites, et cette pratique étant tellement compliquée, presque aucun garagiste indépendant n'accepte de travailler sur des véhicules sous garantie. (Claes, A., 2021)

#### 4.6. *De nouveaux métiers sont-ils créés ou les emplois disparaissent-ils ?*

Les garagistes indépendants ont actuellement tout le matériel nécessaire pour bien effectuer le travail demandé par leur client. Néanmoins, avec l'arrivée de véhicules plus complexes technologiquement, ce n'est que dans les grandes concessions officielles que les techniciens disposent des outils, des modes d'emploi, du matériel de diagnostic et des informations précises pour effectuer les réparations.

Comme pour tous les produits, il y a des défauts lors de la première sortie. Ces défauts sont corrigés au fil du temps, et le réseau officiel est généralement le premier à les détecter et à former leur personnel afin d'y remédier. En effet, ce sont eux qui travaillent généralement avec la voiture dès sa sortie d'usine.

Il est donc nécessaire d'offrir des formations officielles aux garagistes indépendants et dispensés par des personnes qui connaissent le mieux ces voitures.

Néanmoins, l'électrification des véhicules est un dilemme qui tient l'industrie en haleine, comme l'indique Monsieur Pettiaux : « *Dans le cas où les constructeurs automobiles européens ne vendent pas assez de véhicules électriques, les voitures thermiques ou plutôt les amendes imposées sur les quotas d'émission par véhicule produit, finiront par ruiner les constructeurs. Cela les oblige à réserver des volumes importants de batteries auprès de fournisseurs. Cela coûte extrêmement cher aux fabricants si les voitures électriques dans lesquelles ces batteries sont installées ne sont pas vendues rapidement. En cas de coûts trop élevés qui entraîneraient d'éventuelles faillites, cette transition mettrait en danger les emplois de plusieurs millions de personnes en Europe* ». (Pettiaux, D., 2021)

Tesla fait partie des entreprises qui ont dû restructurer en profondeur son équipe, alors qu'elle est l'un des plus grands producteurs mondiaux de voitures électriques. En 2018, Elon Musk a annoncé des licenciements de 9 % de la main-d'œuvre pour réduire les coûts et améliorer la rentabilité. (Le Soir, 2018) Plusieurs milliers de personnes ont été licenciées pour accélérer la transition du monde vers une énergie propre et durable, comme l'a expliqué Musk.

Mais cela n'a pas semblé suffisant, car l'année suivante, il a annoncé une nouvelle série de licenciements, avec environ 7 % de la main-d'œuvre, pour réduire le nombre d'employés et préserver la rentabilité de l'entreprise. (Torregrossa, 2019)

Néanmoins, les fabricants sont actuellement à la recherche de nouveaux types de compétences. Pour faire face à l'expansion des véhicules électriques, le secteur automobile recherche donc des profils tels que des ingénieurs-mécaniciens, mais aussi des ingénieurs-électroniciens pour les infrastructures telles que les réseaux intelligents, les stations de recharge, etc. Il y a donc de l'emploi créé, mais il ne concerne pas du tout le même type de personnes ni de compétences.

#### 4.7. Les clients feront-ils confiance aux garagistes pour s'occuper de leur voiture électrique ou préféreront-ils aller chez les concessionnaires ?

Comme nous l'indique Monsieur Pettiaux, CFO de D'Ieteren, l'e-Golf est une voiture révolutionnaire. Mais pour les garagistes indépendants, ce mot peut faire peur, car cela signifie une difficulté de la réparer ou l'entretenir de manière habituelle. Pour le propriétaire du véhicule, cela peut conduire à une prime d'assurance plus élevée. Dans les faits, l'e-Golf est similaire à une Golf classique telle que nous la connaissons. (Pettiaux, D., 2021)

De plus, la plupart des propriétaires de véhicules ne se soucient pas beaucoup de la technique de réparation des voitures hybrides et électriques, mais ils se soucieront plutôt de ses coûts d'entretiens et de réparations.

Selon Monsieur Lambert, les garagistes indépendants ne se font pas confiance eux-mêmes, alors il est de bon augure de se demander pourquoi les clients leur feraient confiance. Il indique que les propriétaires de véhicules ont encore certains doutes sur la qualité que peuvent offrir les garagistes indépendants non officiels dans la réparation des voitures électriques. (Lambert, D., 2021)

Néanmoins, il est désormais certain que le marché des voitures électriques va décoller dans les dix prochaines années. Si les garagistes indépendants souhaitent gagner la confiance des consommateurs, ils disposent donc d'une période de transition pour améliorer leurs équipements et la formation de leurs mécaniciens, s'ils ne l'ont pas déjà fait.

#### 4.8. Y a-t-il suffisamment de voitures électriques en circulation pour qu'un garagiste indépendant se spécialise dans le domaine et ne fasse que de l'électricité ?

Comme indiqué précédemment, la Belgique compte près de 30 000 véhicules électriques en circulation, il est donc difficile de se positionner actuellement sur l'intérêt qu'un garagiste indépendant aurait à ne s'occuper que des véhicules électriques ou hybrides.

A mesure que les fabricants de véhicules électriques ou hybrides rechargeables développent des capacités, telles que les mises à jour logicielles à distance et établissent des relations directes avec leurs clients via des modèles d'abonnements continus. Ils s'approprient de plus en plus des éléments de la relation client, qui appartenaient auparavant aux concessionnaires officiels et garagistes indépendants.

Les concessionnaires tirent généralement une grosse part de leurs bénéfices des services et de l'après-vente, tandis que la vente de voitures neuves génère généralement de très faibles marges bénéficiaires.

Les concessionnaires officiels et les garagistes indépendants sont, depuis un certain temps, le visage des fabricants. Ils ont donc la responsabilité de maintenir de bonnes relations avec les clients tout au long du cycle de vie des véhicules. Les marges bénéficiaires de ceux-ci et les opportunités d'interaction avec les clients sont néanmoins réduites, car le champ d'action est limité par ces nouvelles interactions directes avec le fabricant.

N'oublions pas que les exigences des consommateurs de l'industrie automobile évoluent. Non seulement il y a une évolution vers les véhicules électriques ou hybrides rechargeables, mais la voiture est désormais considérée comme un service de mobilité partagée. Selon Monsieur Pettiaux, dès lors que les Belges ne seront plus propriétaires de leur véhicule, il y a fort à parier que l'activité des petits garagistes va fortement diminuer dû à leur incapacité logistique à répondre aux exigences de gestion de flotte entière de véhicules. (Pettiaux, D., 2021)

De plus, les clients considèrent de plus en plus leur voiture comme un appareil, un peu comme leur smartphone. Ils s'attendent à ce qu'il soit constamment à jour et sont prêts à payer un abonnement qui promet de meilleurs avantages pour leur produit.

Malheureusement, nous remarquons également que de nombreux concessionnaires officiels prennent plus soin de leurs vendeurs que de leurs mécaniciens. Alors que les vendeurs sont incités avec des commissions, les mécaniciens eux, doivent se contenter d'un salaire fixe qui n'est généralement pas très élevé. (L'Echo, s.d.)

Cela provoque souvent de la démotivation, de la part de très bons mécaniciens, à devenir garagiste indépendant. De ce fait, le personnel qui reste dans les concessions n'est pas souvent le plus qualifié.

Selon Monsieur Roba, les fabricants imposent tellement de normes élevées aux garagistes que cela augmente les coûts fixes d'exploitation. « *Prévoir un stock minimal de pièces détachées obligatoires, du matériel de diagnostic officiel et d'outillages spécifiques, autant de surface d'exposition, ... Lorsque nous faisons le compte de tout cela, il y a une fortune que les concessionnaires officiels peuvent amortir, et forcément répercuter cela sur le client, mais que les indépendants sont incapables de supporter* ». (Roba, A., 2021)

Néanmoins, ces coûts étant répercutés sur les clients, cela bénéficie aux indépendants qui sont donc moins chers, mais qui ne peuvent effectuer qu'un nombre restreint de tâches sur un nombre restreint de marques.

Dans ce paysage hyper connecté et en relation directe avec les utilisateurs de véhicules, tant les concessionnaires officiels que les garagistes indépendants devront évaluer leurs relations et leurs modèles de revenus pour survivre. Même si cela va s'améliorer avec l'expansion des voitures électriques, il y a donc actuellement suffisamment de demandes, pour un nombre très restreint de garagistes, très qualifiés et très instrumentés.

#### 4.9. Quels investissements ?

Selon Monsieur Roba, l'un des points clés et différenciant la maintenance d'un véhicule électrique ou hybride rechargeable, d'une voiture à moteur à combustion, est la vérification de la bonne isolation de toutes les connexions électriques de la voiture. Principalement celles qui affectent la partie haute tension, c'est-à-dire l'ensemble des câbles qui entrent et sortent de la batterie. Pour cela, il est nécessaire d'investir dans un équipement spécifique et également d'engager un technicien spécialisé dans les voitures électriques. (Roba, A., 2021)

De plus, il est habituel que les marques obligent les concessionnaires à former leurs mécaniciens au service après-vente s'ils souhaitent avoir la qualification pour commercialiser des véhicules électriques ou hybrides rechargeables.

Changer une pièce est généralement plus facile que de la réparer. En ce sens, il semble que le travail des garagistes sur les véhicules électriques ou hybrides rechargeables soit assez simple, mais cette simplicité a un coût. Certes, les systèmes de diagnostic en ligne rendent la tâche beaucoup plus facile, mais ces systèmes coûtent très cher, et les formations nécessaires sont également hors de prix.

Il ajoute que l'un des points principaux est la sécurité. L'électricité n'est ni vue ni entendue, et sans odeur. Sans nul doute, la sécurité est le point le plus important, et les mécaniciens doivent avoir la qualification appropriée pour travailler sur ces véhicules en utilisant les équipements de protection individuels, tels que les gants, les lunettes et les chaussures isolantes appropriées.

Force est de constater que les concessionnaires et garagistes indépendants devront investir fortement dans certains nouveaux équipements : outillages isolés, matériel de diagnostic, testeurs d'isolement électrique, équipements de protection individuelle. Ils devront également investir dans la formation nécessaire de leur personnel et pour les travaux en moyenne tension.

#### 4.10. Conclusion intermédiaire

En conclusion de ce chapitre dédié à l'impact des véhicules électriques ou hybrides rechargeables, sur les réparateurs, je peux conclure que, comme les véhicules sont construits à partir de composants physiques, ces composants tomberont en panne ; et l'entretien des composants mécaniques sera toujours nécessaire. Bien sûr, l'entretien sera moins important que sur les voitures « classiques », mais il y aura toujours un rôle à jouer

pour les concessionnaires officiels et les garagistes indépendants, à condition qu'ils se forment et arrivent à supporter les coûts de cette transition.

Les concessionnaires officiels et garagistes indépendants doivent donc se développer et se concentrer sur la fourniture de nouveaux services, ainsi que tout mettre en œuvre pour conserver la confiance des consommateurs.

## **5. Les primes aident-elles directement ou indirectement les garagistes ?**

Comme explicité précédemment, la vente de véhicules électriques a augmenté ces dernières années. Cependant, elle ne dépasse pas 3,5 % de tous les véhicules vendus, ce qui signifie que seulement un peu plus de 10 000 véhicules électriques ont été vendus en 2020.

Le gouvernement belge a mis en œuvre différents plans d'action, que nous aborderons ci-dessous dans chacun des points.

De nombreuses entreprises, telles que Tesla, ont su profiter de l'aide gouvernementale de leur pays (dans ce cas-ci, les États-Unis) et ont saisi le moment opportun pour démarrer leurs activités. Par exemple, Tesla a profité d'une grande partie de l'aide qui, à ce moment-là, a facilité sa croissance. (Bonnet, Copinschi, Hafner et Laboué, 2020) C'est pour cette raison qu'il est important de comprendre la position du gouvernement et où il tente d'aller.

Au niveau de l'Union européenne, ces dernières années, les réglementations sont devenues plus exigeantes afin d'être plus respectueuses de l'environnement. Le contrôle des émissions a surpris certains constructeurs qui ont dû avancer la production de nouveaux modèles aux énergies alternatives ou décider directement de quitter le marché européen comme l'a fait le constructeur Infiniti. (Bergerolle, 2019)

À Bruxelles, il existe différentes lois et plans pour l'environnement et qui promeuvent et encouragent la recherche d'alternatives à la mobilité en réduisant la pollution. (SPF Mobilité et Transports, 2014)

Concernant la politique fiscale belge en la matière, les taxes qui doivent être payées par le détenteur d'un véhicule sont celles à payer lors de l'immatriculation en une fois, et celle à payer annuellement, la taxe de circulation. Celles-ci varient selon la région où les véhicules sont immatriculés, la politique fiscale a donc un impact sur la consommation.

On peut également observer que bien que l'UE et ses pays membres mettent en place des mesures pour encourager l'utilisation de véhicules électriques, il n'y a pas vraiment de prime

accordée aux constructeurs automobiles afin de les inciter à produire des véhicules électriques, mais plutôt des sanctions s'ils ne le font pas. On soutient donc les consommateurs et on « menace » les constructeurs.

### 5.1. *Existent-ils des primes accordées aux garagistes et vendeurs qui se mettent à l'électrique ?*

Contrairement à la France qui propose des primes à la conversion vers l'achat de véhicules électriques, la Belgique elle, ne propose rien actuellement. Les fédérations de lobbies vont entamer des discussions avec les autorités fédérales et régionales afin de présenter des solutions de relance du marché sous forme de primes pour les particuliers. (Willems, 2020)

Une de ces solutions peut être une prime à la reprise des voitures dites polluantes, ce qui incitera non seulement les clients à se tourner vers l'électrique, mais également les garages indépendants à se spécialiser davantage, et soutenir cette croissance en combinant les incitants économiques et écologiques.

Il y a aussi des incitations fiscales pour les voitures de société 100 % électriques qui sont déductibles de l'impôt des sociétés, mais ces incitations ne bénéficient pas directement aux vendeurs et garagistes automobiles. (Pettiaux, D., 2021)

Selon Monsieur Pettiaux, les concessionnaires déplorent actuellement qu'aucune décision à court terme n'ait encore été prise pour aider les vendeurs automobiles. (Pettiaux, D., 2021)

### 5.2. *Les clients sont-ils plus enclins à acheter des voitures électriques dès lors qu'ils ont des primes ?*

L'autonomie, le prix ou les avantages fiscaux sont des facteurs à prendre en compte lors de l'achat d'un véhicule. D'autres, comme le confort, la sécurité ou la confiance, sont plus difficiles à mesurer.

Selon Monsieur Pettiaux, le public cible qui achète un véhicule électrique est celui orienté vers la mobilité durable, qui est passionné par les nouvelles technologies et dont le revenu est qualifié de moyen-élevé et qui a donc les moyens de s'offrir ce type de véhicule. Les consommateurs cherchent à répondre à leurs besoins pour se rendre au travail, à leurs différentes activités et lors de déplacements occasionnels. Lorsqu'ils envisagent l'achat d'une voiture, ils pensent au prix accessible, à l'autonomie de la voiture et enfin au design. (Pettiaux, D., 2021)

Le Belge est de plus en plus favorable à la conduite en voiture électrique et hybride, et envisage de passer à un tel modèle lors du choix d'une nouvelle voiture. Les principales raisons sont les taxes liées aux émissions de CO<sub>2</sub> inférieures et les coûts de consommations inférieures. (Pettiaux, D., 2021)

En effet, mis à part en Flandre, il n'y a pas de prime d'achat pour les véhicules électriques en Belgique. (SPF Mobilité et Transports, 2015) Les avantages fiscaux et les subventions que les gouvernements accordent aux voitures électriques ne concernent eux que les voitures de société électriques.

Nous pouvons donc en tirer comme conclusion que le prix au kilomètre et la baisse des émissions, ainsi que l'image plus verte qui est associée aux voitures électriques et hybrides, sont les principales raisons de cet engouement.

Néanmoins, il existe également des obstacles qui empêchent certains conducteurs de vouloir acheter une voiture électrique ou hybride. Rappelons-le, les principaux inconvénients qui résident dans leur incertitude concernant le coût de maintenance ainsi que la confiance qu'ils accordent à leur garagiste, qu'il soit indépendant ou concessionnaire.

Selon Monsieur Lambert (2021), « le facteur prix d'achat intervient aussi massivement dans leur décision ». En effet, de nombreux clients trouvent qu'actuellement le prix d'une voiture électrique ou hybride est encore trop élevé pour y passer aveuglément. En effet, si le gouvernement pouvait réduire le coût d'achat d'une voiture électrique ou hybride à travers des subventions octroyées aux vendeurs et aux constructeurs, la plupart seraient susceptibles de passer à l'électrique. Cependant, il est difficile de tracer l'évolution du prix des voitures électriques ou hybrides, puisque la plupart des premiers véhicules vendus en Belgique étaient des voitures orientées vers le segment haut de gamme. Néanmoins, il existe un facteur qui a évolué de manière similaire pour toutes les voitures, il s'agit du prix des batteries qui va indéniablement vers une diminution. (Liesse et Galloy, 2020)

Notons également qu'il y a des produits de substitution aux véhicules électriques, tels que les véhicules à hydrogène ou au CNG par exemple. Il semble que le gouvernement se concentre uniquement sur la voiture électrique, en commençant à envisager de soutenir le secteur avec des subventions, etc. Les autres types de véhicules dits « verts » sont jusqu'à présent vendus, mais la tendance est d'aller vers la voiture électrique qui est la grande ambassadrice des véhicules non polluants.

Quelles que soient les tendances et les prévisions, il semble qu'aujourd'hui, bien que les concessionnaires et garagistes en voudraient plus, les incitants, les exonérations fiscales et les subventions semblent être un des moteurs du marché de la voiture électrique.



### 5.3. Quelles sont ces primes et comment s'articulent-elles ?

Pour l'instant, l'Union européenne n'a pas fixé d'objectif obligatoire pour les ventes de voitures électriques. Cependant, un cadre existe pour la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> et la réduction de la dépendance au pétrole dans les transports pour les prochaines années. Les politiques visant à encourager les achats de voitures électriques appartiennent à chaque pays.

Plusieurs incitants offerts par le gouvernement belge existent afin de sensibiliser les particuliers aux voitures électriques ou hybrides, ce qui implique une augmentation du nombre de voitures électriques ou hybrides sur les routes. En stimulant l'achat de véhicules électriques, le gouvernement soutient donc indirectement les vendeurs et garagistes du secteur.

En proposant diverses primes, subventions et réductions d'impôts, le gouvernement belge encourage l'achat de voitures électriques ou hybrides. Ces diverses primes bénéficient donc tant aux particuliers qu'aux entreprises.

Certaines mesures ne s'appliquent qu'aux entreprises et aux indépendants, tels que la déduction à 100 % des frais liés à la voiture entièrement électrique, y compris les frais de réparation, mais aussi les coûts liés à la consommation d'énergie.

De plus, une autre mesure fiscale concerne la taxe d'immatriculation, que chacun paie lors de l'immatriculation du véhicule, qu'il soit neuf ou d'occasion. Les voitures électriques sont totalement ou partiellement exonérées de la taxe d'immatriculation, bien que cela varie selon les régions.

En Région wallonne et en Région de Bruxelles-Capitale, la taxe d'immatriculation minimale est de 61,50 euros pour une voiture 100 % électrique (Wallonie Fiscalité SPW, s.d.), tandis qu'en Flandre, la taxe est offerte. (Vlaanderen, 2021)

En ce qui concerne la taxe de circulation, dont le paiement est annuel, notons qu'en Région flamande, les voitures 100 % électriques sont exonérées de taxe de circulation. En Région wallonne et en Région de Bruxelles-Capitale, la taxe d'immatriculation minimale est de 83,56 euros pour les voitures 100 % électriques. (Wallonie Fiscalité SPW, s.d.)

Il existe également certaines villes et communes qui accordent une prime spéciale aux particuliers lorsqu'ils achètent une nouvelle voiture électrique ou hybride. (Lumiworld, 2021) Il y a également certaines primes indirectes telles que la prime pour l'achat d'une batterie domestique accordée par le gouvernement flamand, qui accorde une prime aux particuliers

pour l'installation de batteries domestiques. La prime est de 250 euros par kWh, avec un maximum de 3 200 euros. (Paul, 2021)

En conclusion de ce chapitre, je ne peux pas certifier que les primes aident directement ou indirectement les garagistes, concessionnaires officiels ou garagistes indépendants. En effet, il est clair que ces primes soutiennent l'acquisition de voitures électriques ou hybrides et que cela va de pair avec leur entretien. De ce fait, les garagistes officiels ou indépendants ont certainement une opportunité à saisir.

## **6. Le métier de garagiste peut-il évoluer, ou est-il voué à disparaître ?**

Le métier de garagiste, et son avenir dépendent fortement de l'avenir de la vente de véhicule. L'un ne va évidemment pas sans l'autre.

D'après une étude réalisée par PWC, le marché automobile tendrait vers ce qu'ils appellent les véhicules « EASCY » : électriques, autonomes, partagés, connectés et renouvelés annuellement. Les habitudes de transport vont donc changer. (Carignano, 2018)

En même temps, en raison de l'augmentation de la population et du besoin accru de transport, il y aura plus de gens qui voyageront et ils parcourront plus de kilomètres chacun dû à l'expansion démographique et le phénomène de périurbanisation qui en découle.

D'autre part, la génération de personnes nées après l'an 2000 est une population avec un degré de connaissance et d'adaptation à la technologie supérieure à leurs prédécesseurs. Cette génération jouera un rôle essentiel dans le développement et la transition vers des moyens de transport plus efficaces et durables. (Gomaere, 2021)

L'industrie automobile est à la pointe de l'innovation. En 2019, rien que le groupe Volkswagen a dépensé plus de 13,6 milliards d'euros en recherche et développement. (Robert, 2020)

De nouvelles initiatives de recherche & développement sont créées pour adapter et transformer l'industrie afin de mieux répondre aux nouvelles opportunités. De plus, l'essor de l'Internet des objets (IoT) et de l'apprentissage automatique des « intelligences artérielles » ouvre la voie à de nouvelles conceptions et technologies dans l'industrie automobile. (Robert, 2020)

L'industrie est également à l'écoute et s'adapte aux attentes des consommateurs. Les constructeurs du monde entier sont à l'aube de ce grand changement : la voiture électrique.

Une transition pour laquelle ils investissent beaucoup d'argent, mais qui sert aussi d'argument pour licencier des milliers des travailleurs.

Posséder une voiture est devenu une nécessité. Que ce soit par besoin, confort, mode ou statut, de plus en plus de Belges cherchent à posséder un véhicule. Le dernier recensement de la population préparé par l'Institut national de statistique Statbel révèle que fin 2020, les ménages sans voiture dans le pays sont de 26,8 %. (Statbel, 2020) Cela signifie que plusieurs milliers de foyers possèdent au moins une voiture.

D'autre part, selon le moniteur de l'automobile, les voitures en circulation en Belgique ont une moyenne d'âge de 9 ans et demi, ce qui reflète un marché avec un potentiel, pour la vente de pièces automobiles, pièces détachées, accessoires et outillages, et auxquels il est possible de coupler des services de conseils liés aux pannes automobiles. (Möller, 2020)

Remarquons également que la croissance économique lente oblige les familles belges à tirer le meilleur parti des biens durables, tels que les voitures, avant de les remplacer par de nouvelles.

Monsieur X indique que « *beaucoup de Belges n'ont pas les moyens d'acheter une nouvelle voiture, d'autres ne peuvent pas la changer tous les trois ou quatre ans. Les circonstances économiques obligent à prendre soin de son ancien véhicule pour tirer la meilleure utilisation de celui-ci. Cela rend les magasins de pièces automobiles rentables* ». (Monsieur X., 2021)

Les marques accélèrent leurs plans vers le déploiement des gammes de voitures électriques ou hybrides, même si certains pensent que, jusqu'en 2030, la voiture électrique ne décollera pas vraiment.

Monsieur Pettiaux souligne que l'intérêt pour les voitures électriques ou hybrides continue de croître, tandis que la connectivité, la confidentialité et la protection des données restent une préoccupation. (Pettiaux, D., 2021)

« *Néanmoins, toutes les entreprises prévoient que la voiture électrique finira par devenir dominante et annoncent leurs plans de restructuration depuis des années* ». (Pettiaux, D., 2021)

Que ce soit l'augmentation du kilométrage moyen, l'augmentation de la population en âge de conduire ou encore le besoin croissant de mobilité, il y a de nombreux facteurs indiquant que les garagistes qui s'adaptent à ce secteur en pleine mutation ne devraient pas manquer de véhicules à réparer.

Une conséquence de l'augmentation du nombre de voitures électriques ou hybrides sur le marché engendrera, comme nous l'avons vu précédemment, un changement dans le fonctionnement des ateliers de réparation automobile.

Selon Monsieur Claes, les voitures électriques ont environ 70 % des pièces mécaniques similaires aux voitures conventionnelles, mais moins de pièces d'usures, telles que le filtre à huile, le filtre à particule, etc. (Claes, A., 2021)

Des pertes de revenus se produiront également en raison de la réduction de l'entretien. « *Par exemple, les freins s'usent beaucoup moins, car les véhicules électriques ralentissent grâce aux systèmes de récupération d'énergie dont ils disposent. Ils ralentissent généralement « électriquement », et pas tant par le système de freinage mécanique ou hydraulique tel que nous le connaissons* » (Monsieur X., 2021)

Selon Monsieur Pettiaux, de nombreuses VW e-Golf conservent leur jeu de plaquettes de frein d'usine après plus de 100 000 km, alors que dans une voiture « classique », le changement des plaquettes de frein est nécessaire aux alentours des 30 000 km. (Pettiaux, D., 2021)

D'après Monsieur Lambert, la tâche la plus simple et la plus fréquente dans l'entretien d'un véhicule à combustion est de changer les huiles. (Lambert, D., 2021) Statistiquement, un simple changement d'huile conduit, très régulièrement, à la nécessité d'autres réparations qui apportent un profit supplémentaire aux mécaniciens. Avec les véhicules électriques, ce seront tant de tâches très lucratives qui vont disparaître, au grand malheur des garagistes.

De plus, d'après les différentes interviews menées, il est clair que les entretiens annuels ne seront plus nécessaires pour les véhicules électriques. Le client ne se rendra plus annuellement et par réflexe au garage, mais il attendra que sa voiture lui signale une panne.

Il est donc évident que les garagistes vont devoir se réinventer et trouver d'autres sources de revenus que les entretiens habituels sur lesquels ils faisaient une grosse partie de leurs bénéfices. Qui plus est, Monsieur Lambert reconnaît à demi-mot que souvent, ces entretiens ne nécessitent pas beaucoup de travail, étant plus une commodité qu'une nécessité. (Lambert, D., 2021)

Cependant, d'autres tâches vont être plus fréquentes et donc compenser un certain manque à gagner sur les entretiens annuels. Par exemple, les magasins de pneus et les installations. Les véhicules électriques ont beaucoup plus de couple que les véhicules conventionnels et sont généralement assez lourds, selon Monsieur X. Cela équivaut à une usure plus rapide de leurs pneus, et donc à un remplacement plus fréquent. (Monsieur X., 2021)

Comme évoqué précédemment, il existe aussi des catégories de concessionnaires et d'ingénieurs qui bénéficieront de la transition vers les véhicules électriques en se basant sur l'émergence de nouveaux métiers. Néanmoins, ceux-ci n'auront plus grand-chose à voir avec le métier de garagiste et demanderont beaucoup plus d'études et d'aptitudes.

Pour finir, un fait évident sera la transition de l'activité de mécanicien vers une spécialisation pour les systèmes électriques et électroniques. En effet, une voiture électrique possède des moteurs électriques, des batteries, des kilomètres de câblage et beaucoup de systèmes électroniques. Il va donc de la survie de la catégorie des garagistes, d'abandonner l'aspect « généraliste » et de se concentrer sur une activité de spécialiste. Pourquoi ne pas ensuite s'associer pour reformer de plus grands garages proposant différents services spécialisés ?

Néanmoins, la transition complète n'est pas pour tout de suite, et les garagistes « traditionnels » ont encore de beaux jours devant eux. Le taux de nouvelles voitures électriques immatriculées ne cesse de croître, mais il n'en demeure pas moins qu'il y a encore énormément de voitures thermiques sur les routes. Elles ont encore de nombreux kilomètres à parcourir avant d'être remplacées.

Enfin, il est important de rappeler que les garagistes ont déjà beaucoup évolués et que continuer à se réinventer ne devrait pas leur faire peur. En effet, le mécanicien tel qu'il était dans les années 70, celui qui n'utilisait que des outils de base et ses mains, n'existe plus. La technologie et les gros outillages font déjà partie de leur quotidien. Ils ne doivent donc pas s'inquiéter mais continuer à évoluer !

## **PARTIE III : Recommandations, limites et ouvertures**

### **1. Recommandations**

Durant les dix prochaines années, nos routes vont commencer à être remplies de voitures électriques, c'est maintenant une certitude. A travers ce mémoire, j'ai donc souligné plusieurs défis auxquels les garagistes et vendeurs automobiles devront faire face.

Jusqu'ici, le métier connaissait une évolution au fil du temps, mais celle-ci était légère et surtout, avec une progression relativement modérée. Avec l'arrivée des voitures électriques, c'est tout un secteur qui se voit sacrément bouleversé en très peu de temps. Les consommateurs, législateurs, fabricants, concessionnaires et finalement les garagistes doivent donc tous adapter leur manière de concevoir ce qu'est une voiture, comment elle fonctionne et comment l'utiliser.

Le sujet de ce mémoire est l'impact économique que la transition à un parc automobile électrifié aura sur les vendeurs automobiles et les garagistes. Le fait qu'afin de survivre, les vendeurs et garagistes doivent s'adapter au changement est une évidence. La question est donc de savoir commun ils doivent s'y prendre !

Bien que je sois totalement conscient d'ignorer un nombre énorme de réalités de ce secteur et d'avoir encore beaucoup à apprendre sur un sujet aussi complexe et vaste dont un bon nombre d'implications doivent encore certainement m'échapper, je pense néanmoins pouvoir tenter de soumettre quelques recommandations.

En effet, voici donc les recommandations que j'ai pu déduire et proposer, en me basant sur mon travail de recherche, ainsi que sur les analyses de mes interviews auprès de plusieurs parties prenantes du secteur automobile.

La première recommandation est, sans surprise, la **formation**.

Comme nous l'avons vu précédemment, l'un des obstacles connus actuellement à la vente de véhicules électriques est le manque de connaissances et de formation des concessionnaires automobiles sur la technologie des véhicules électriques. Comment peuvent-ils informer correctement et donner l'envie d'acheter aux clients si eux-mêmes n'ont pas une connaissance suffisamment précise, mais également globale, concernant les voitures qu'ils vendent ?

Il en va de même pour les garagistes et autres réparateurs ! Que ce soit afin qu'ils puissent déjà répondre aux besoins actuels du marché ou pour l'avenir, où ils devront utiliser de

nouvelles compétences qui transformeront complètement leurs métiers, ils doivent absolument être formés.

L'expérience a montré que l'existence d'ateliers de réparations et d'entretiens de véhicules bien organisés est une condition préalable essentielle à la vente de tout véhicule. La raison en est qu'un des critères de base pour l'achat d'un véhicule est la confiance que les acheteurs potentiels placent dans les garages et concessions.

Que ce soit directement par les constructeurs proposant des formations ou par le biais d'écoles et de centres de formation, les garagistes ne peuvent plus recevoir des formations qui ne sont plus à jour. Ceux qui devront faire leur carrière à cheval sur l'ère de la combustion et l'ère de l'électricité doivent recevoir des formations qui permettront, ne fût-ce que temporairement, de répondre aux besoins du marché.

Pour ce qui est des futurs garagistes, les « écoles » doivent également repenser de manière complète l'enseignement au sein du secteur automobile. Proposer des formations beaucoup plus spécifiques, étant donné que les garagistes de demain seront des techniciens ultraspécialisés et non plus des « généralistes » !

En second point, je souligne l'importance des **relations entre les différents acteurs du secteur**. Les garagistes et concessionnaires doivent arriver à prouver aux fabricants qu'ils leur sont indispensables ! Comme vu précédemment, la vente directe arrive peu à peu dans le secteur de l'automobile. Les concessionnaires doivent donc se réinventer, prouver qu'ils ne sont pas seulement des entrepôts à véhicules, mais bien un maillon indispensable de la chaîne. Je proposerais donc qu'ils misent tout sur l'expérience client dans le but de tisser une vraie relation avec celui-ci. L'essai du véhicule n'est plus une option, mais une nécessité. L'accompagnement et la simplification de toutes les tâches afin que le client se sente accompagné et n'ait plus rien d'autre à faire que de profiter de l'expérience et finalement payer, est également une chose à mettre en place. Bref, plus le service sera complet ou autrement dit « all-inclusive », plus l'expérience client sera mémorable pour celui-ci et rendra donc les techniques de vente des concessionnaires bien plus performantes que celle des fabricants.

En ce qui concerne les garagistes, ceux-ci doivent montrer aux fabricants qu'ils sont prêts à se spécialiser et pourquoi pas même à se former auprès de ces mêmes fabricants. Ils doivent se montrer performants, et eux aussi, indispensables aux fabricants. En effet, étant donné que les fabricants n'auront jamais les moyens logistiques d'entretenir tous les véhicules et de gérer toutes les petites interventions eux-mêmes, il faut que les garagistes se fédèrent et insistent sur ce point faible en le tournant à leur avantage.

En revanche, dans un but de rester à jour et de pouvoir toujours être performant, les garagistes et concessionnaires doivent exiger de la part des fabricants, un partage total des informations. Ce partage devra être réciproque. En effet, les fabricants, étant éloignés de la réalité du terrain, ont un grand besoin de retours et d'informations concernant les problèmes que rencontrent les véhicules qu'ils ont produits. L'échange d'information peut donc être vu comme une forme de marchandage, mais sera quoiqu'il arrive, bénéfique à tous.

Troisièmement, les garagistes devront se spécialiser, mais aussi se **fédérer**. Se spécialiser signifie aussi être capable d'effectuer beaucoup moins de tâches, et donc prendre le risque de ne pas pouvoir répondre aux besoins d'un client. D'après moi, les garagistes spécialisés de demain devront peu à peu penser à s'associer pour former de gros garages multitâches. En plus de leur donner une expertise beaucoup plus large, cela pourrait également leur donner une plus grande puissance financière et un plus gros poids face aux concessionnaires et aux fabricants.

Ensuite, les **incitations** au passage à des véhicules électriques sont, d'après moi, encore trop limitées. En effet, celles-ci sont réservées aux voitures de sociétés et les particuliers, mis à part en Flandre, ne reçoivent pas d'incitation à l'achat de véhicules électriques. Il serait donc intéressant que les politiques belges évaluent la possibilité d'instaurer des subventions ou des déductions d'impôt pour les particuliers afin de stimuler la croissance des voitures électriques. Cela profiterait tant à la planète qu'à tous les acteurs du secteur présenté précédemment.

Si l'on observe les pays leaders dans l'utilisation des véhicules électriques, on peut constater que le soutien gouvernemental est un pilier essentiel du développement de ce marché. Dans certains pays, les garagistes ont également droit à des subventions pour pouvoir évoluer dans cet environnement changeant. En effet, ceux-ci, comme dit précédemment, sont essentiels au bon fonctionnement du secteur. Ceux-ci, étant en difficulté, il serait également intéressant pour la Belgique d'envisager de leur fournir une forme d'aide. Celle-ci ne doit pas forcément être financière, mais pourrait par exemple passer par des formations proposées gratuitement et financées conjointement par les fabricants et l'État belge...

Pour finir, je voulais également soumettre une recommandation non directement liée au résultat de mes recherches, mais qui m'est venue en réfléchissant aux avancées technologiques liées aux voitures électriques.

De nombreux garagistes disposant déjà d'outils de gestion qui permettent une optimisation de leur activité depuis la gestion des rendez-vous, en passant par la répartition de la charge de travail des ouvriers disponibles, l'achat de matériel et la facturation aux clients. Il serait, d'après moi, très intéressant **d'unir la connectivité des véhicules qui ne cesse de croître aux**



**outils de gestion déjà présents dans les garages.** Cela permettrait d'atteindre un stade de gestion et de planification jamais atteint dans le secteur automobile. Par conséquent, les réparations pourraient être planifiées automatiquement en fonction de la disponibilité des pièces de rechange et du mécanicien spécialisé, améliorant ainsi non seulement l'efficacité du processus, mais également la satisfaction du client final.

## 2. Limites

Lors de la réalisation de ce mémoire, je me suis heurté à certaines limites auxquelles je ne m'attendais pas du tout.

Premièrement, une fois mes interviews réalisées, je me suis mis à rédiger la deuxième partie de ce mémoire portant sur l'analyse de ces interviews. Tout en avançant dans la rédaction, je me suis, peu à peu, rendu compte que de nombreuses questions restaient sans réponses.

Le fait d'avoir autant de questions sans réponse précise s'explique assez facilement par le fait que le secteur est en plein développement, relativement jeune et qu'un certain recul n'est pas possible quant aux tendances de ce secteur. D'autres s'expliquent simplement par le fait qu'il faille attendre pour observer la façon dont le secteur évoluera et que les personnes interrogées, tout comme moi, ne sont pas assez compétentes pour statuer sur ces questions actuellement.

Ci-dessous quelques exemples de ces questions qui restent sans réponses :

Quelle devrait être la formation des mécaniciens ? Quel devrait être le temps de formation ? Quelles seront les qualifications des formateurs ? De quelle manière la formation se fera-t-elle pour être conséquente et avoir un moindre coût ? Y aurait-il un processus de certification ? Et bien d'autres questions pourraient encore être posées...

Néanmoins, certaines questions sans réponses s'expliquent par mon choix de méthode de récolte de données. En effet, l'entretien semi-dirigé permet de récupérer énormément d'informations auxquelles je n'avais même pas pensé. Le fait de laisser parler librement un expert à propos de son secteur d'activité, qu'il maîtrise parfaitement, permet d'apporter une profondeur bien supérieure au résultat d'une interview. En revanche, les questions étant moins nombreuses et moins précises, cela mène également à un certain nombre d'oublis et de questions sans réponses.

De plus, je me suis rendu compte que prévoir en avance l'entièreté des informations que l'on aura besoin pour traiter un sujet n'est pas une tâche ardue, mais bien une tâche presque impossible. En effet, plus on se plonge profondément dans un sujet, plus de

nouvelles questions sont mises sur la table. Heureusement pour moi, j'ai eu l'occasion de recontacter certaines de mes sources afin d'obtenir des compléments d'information. Malgré tout, il me reste encore beaucoup de questions au moment de clôturer ce mémoire.

Durant la réalisation de ce mémoire, j'ai également eu l'occasion de me rendre compte qu'une personne interviewée peut montrer un réel intérêt et une volonté de mettre à ma disposition ses savoirs et son avis. Mais j'ai également pu constater que certaines personnes ne se préoccupent pas du tout de leur avenir ou du contexte dans lequel elles évoluent. Retirer des informations des interviews réalisées avec ces personnes s'est donc avéré beaucoup plus compliqué que prévu. J'ai même dû abandonner une de mes interviews tellement mon interlocuteur n'avait aucune préoccupation pour son avenir ainsi qu'aucune volonté de transmettre ses connaissances et son avis sur son secteur d'activité.

Une autre grande limite de ce mémoire est, d'après moi, le manque d'approche statistique. Comme expliqué dans la méthodologie, il m'a été impossible d'effectuer une étude quantitative auprès d'un grand nombre de garagistes, dû à mon manque d'accès à leur « réseau ». Néanmoins, je pense que j'aurais pu en retirer de précieuses informations et obtenir une approche plus statistique et concrète.

Dans le cas où ce mémoire devrait être amélioré, il serait également intéressant d'aller plus loin dans cette analyse, en utilisant différents modèles statistiques pour comprendre le comportement de chaque client. Par exemple, en comparant les avis des clients et en analysant les raisons de ceux qui se rendent chez un concessionnaire officiel et celles de ceux qui préfèrent se rendre chez un garagiste indépendant.

De plus, les garagistes indépendants eux-mêmes devraient réaliser régulièrement des enquêtes avec des questions qui conduisent à l'amélioration de leurs services. Par exemple, plus de questions sur les objectifs du client, le rôle du garagiste et les objectifs de l'entreprise. De cette façon, le garagiste indépendant aurait une idée claire de ce qu'attendent ses clients. Ces enquêtes auraient pu être intégrées à ce mémoire et lui apporter une certaine plus-value.

La dernière limite portée à cette recherche est bien sûr le temps. En effet, étant déjà travailleur cette année, je n'avais pas énormément de temps à consacrer à ce mémoire. Je suis donc persuadé que j'aurais pu proposer un travail bien plus complet et proposant une profondeur d'analyse bien supérieure si j'en avais eu le temps.

### 3. Ouvertures

Tout au long de la deuxième partie de ce mémoire, je n'ai pas eu l'occasion de traiter différentes questions, qui me semblaient pourtant importantes, à cause de la nécessité de rester focalisé sur le cœur de mon sujet. En effet, le sujet de la voiture électrique me passionne et est étroitement lié aux problèmes environnementaux actuels, qui me touchent beaucoup, ainsi qu'à la transition énergétique qui est en marche.

Dès lors, j'ai décidé de vous présenter, sous la forme d'une « ouverture de sujet », l'état de mon questionnement quant à différents sujets qui me semblent intéressants à aborder de manière succincte. Il est évident que cette réflexion est personnelle, mais je tenterai de rester le plus objectif et factuel possible.

#### 3.1. Le mix énergétique

Ce sujet n'a été traité dans mon mémoire que de manière très résumée, étant donné que le but de ce travail n'était pas d'établir si la voiture électrique était une technologie positive ou négative pour l'environnement, ni même de savoir si elle allait s'inscrire dans le temps. Le but de ce travail était de présenter l'impact que ces voitures ont et auront sur les garagistes et les concessionnaires automobiles.

Précédemment dans ce mémoire, il a été établi que les voitures électriques n'étaient réellement respectueuses de l'environnement qu'à condition que l'électricité qui les alimente soit « verte ». Il est donc très étonnant que ce sujet ne soit pas plus souvent mis en avant.

On ne cesse de nous parler des voitures à essence et diesel qui doivent disparaître au profit de véhicules électriques. Mais il apparaît que le problème n'est pas pris dans le bon sens...

Dans tous les types de véhicules, il y a deux volets : celui du véhicule et celui de son alimentation. Plutôt que de se concentrer sur la création de nouveaux véhicules, ne faudrait-il pas commencer par trouver des sources d'énergie plus respectueuses de l'environnement ? En effet, le problème n'est pas tant les véhicules que le fait de trouver une solution pour les alimenter de manière durable et écologique.

En Belgique, l'électricité issue d'énergies renouvelables ne représente qu'une vingtaine de % de la consommation totale du pays. Dans ce cas, comment peut-on prétendre que les voitures électriques vont régler tous nos soucis, si l'on accorde si peu d'importance au problème de fond, qui est de transformer ces 20 % en 100 % ? (Forum Nucléaire, 2021)

De plus, il faut savoir que les deux autres sources d'électricité sont le nucléaire et les combustibles fossiles. Quand on sait que le nucléaire représente plus de 50 % de notre mix énergétique et que les énergies fossiles en représentent 23 %, il est évident que l'électricité 100 % verte en Belgique ne sera pas atteinte tout de suite. (Forum Nucléaire, 2021)

En ce qui concerne le nucléaire, il semblerait que, si l'on met de côté le problème du traitement des déchets, il soit relativement peu, voire pas du tout, polluant en termes d'émissions de gaz à effet de serre. (Sfen, s.d.)

La question du nucléaire est néanmoins sur la table depuis plusieurs années et de nombreux politiciens, scientifiques, mais également citoyens, veulent fermer nos deux seules centrales nucléaires par peur d'un incident catastrophe. Ceux-ci mettent également en avant le problème du traitement de l'uranium après utilisation qui pour l'instant est stocké en attendant de trouver une solution. (De Putter et Pivot, 2004)

Le problème qui se pose est qu'il est actuellement impossible, d'un point de vue technique, de remplacer la production nucléaire par une production 100 % verte. La seule solution est donc d'utiliser les combustibles fossiles pour combler le vide, mais cela entraînerait une augmentation énorme des émissions de CO<sub>2</sub> et autres gaz à effet de serre. (Sortir du nucléaire, s.d.)

Je suis donc inquiet pour notre mix énergétique et sur le fait que cette volonté absolue de se débarrasser du nucléaire n'empiète sur les préoccupations écologiques. Enfin, je me questionne sur le fait que l'on préfère la pollution à l'insécurité – somme toute très limitée – qu'entraînent les centrales nucléaires.

### 3.2. Le phénomène de « mode »

La deuxième question non traitée qui m'a paru intéressante à soulever est donc de savoir si cette volonté de passer à un parc automobile électrique a vraiment du sens ou n'est finalement qu'une mode, une passade, encouragée par nos politiques et par l'aspect « cool » que produisent les véhicules électriques.

En effet, j'ai tendance à craindre que les voitures électriques ne soient qu'un phénomène de mode, une passade. Pour argumenter, je me souviens des débats autour de l'essence et du diesel il y a quelques années de cela. À l'époque, les politiques, les lobbies et les constructeurs ont fait l'apologie des moteurs au diesel, proposant des véhicules diesel avec des appellations telles que « Bluemotion » ou « Ecoboost ». Pourtant, quelques années plus tard, un scandale majeur autour du groupe VAG a éclaté et j'entendais à la télévision que les véhicules diesel étaient en fait encore plus polluants que les véhicules à essence (Cathy

Lafon, 2019). Il découla même de ce scandale des normes concernant l'entrée de certains véhicules dans les villes telles que Bruxelles. Pour information, en 2025, les voitures à essence âgées de 24 ans pourront encore circuler à Bruxelles, alors que pour les voitures diesel, la limite d'âge du véhicule sera fixée à 9 ans. (Low Emission Zone.brussels, s.d.)

Bien que je pense avoir globalement couvert le sujet et que j'ai procédé à de nombreuses recherches dans le but de rédiger ce mémoire, je crains néanmoins que l'on nous annonce dans quelques années que l'on s'était trompé sur les voitures électriques. Que l'on nous annonce que finalement, l'impact environnemental total des véhicules électriques ne soit pas si positif et que les batteries soient impossibles à recycler de manière parfaitement écologique. L'histoire nous l'a maintes fois démontré, les prévisions ne sont pas toujours correctes. Il serait donc dommage que toutes les belles promesses lancées autour des voitures électriques mènent à des investissements et des plans de réorganisation de la mobilité, pour finalement être abandonnées dans le futur, soit pour une solution encore bien plus éco-respectueuse, soit parce que les prévisions et estimations étaient erronées.

Pour conclure, il serait donc intéressant de mener une étude complète sur la réalité, **non biaisée par les lobbies, politiques et différents leaders d'opinion**, de l'impact écologique des voitures électriques sur le long terme, ainsi que sur les alternatives qui existent déjà et celles qui sont encore en développement.

### 3.3. L'impact social

Un autre point que je trouve tout autant intéressant qu'inquiétant est le bilan social de ces voitures électriques. Tout au long de ce mémoire, j'ai brièvement traité de l'impact environnemental des voitures électriques et de leurs batteries. Néanmoins, je n'ai pas eu l'occasion de traiter des impacts sociaux de la production de ces voitures.

En effet, le secteur de la production de voitures électriques étant très lié à la technologie, de nombreuses tâches sont très souvent automatisées et les machines sont amenées à remplacer, année après année, de plus en plus de travailleurs au sein des usines de construction. Maxime Picat, directeur de la division Europe de PSA, estime qu'actuellement, la production d'une voiture électrique nécessite 40 % de main d'œuvre en moins que pour la production d'une voiture dite « classique ». Il insiste sur le fait que ce pourcentage ne va faire qu'augmenter au fil du temps. (Buzaud, 2019). Comme dans de nombreux autres secteurs, il est donc à prévoir que l'automatisation et la robotisation fassent de nombreuses victimes parmi les travailleurs. La question essentielle à se poser est de savoir ce que vont devenir tous ces travailleurs.

De plus, dans l'introduction, j'ai fait référence à la consommation énorme d'eau qu'engendre la production de lithium, nécessaire pour la conception des batteries. Cette consommation a certes, un impact environnemental si les eaux usées ne sont pas correctement traitées, mais elles ont également un fort impact social. (Institute for Energy Research, 2020)

En effet, le lithium est majoritairement trouvé et extrait dans des régions d'Amérique latine déjà très arides, où l'eau utilisée pour sa production servait auparavant à approvisionner des villages en eau, ainsi qu'à la production alimentaire de ces mêmes régions. De nombreux citoyens de ces régions arides se retrouvent donc en grande difficulté alimentaire, mais également professionnelle, puisqu'ils ne peuvent plus travailler dans leurs champs par manque d'eau. (Katwala, 2018)

Il est également inquiétant de voir que le business - très lucratif - du lithium mène à beaucoup de dérives et même de corruption. En effet, les habitants des régions productrices du lithium sont non seulement privés de leurs ressources pour cultiver, mais en plus, ils n'ont jamais accès aux soi-disant « nouveaux emplois » créés autour du secteur minier. L'avocate écologiste Silvana Morel avance, par exemple, que dans la région du Sal de la Puna, en Argentine, *« le gouverneur a lancé le chiffre d'un millier d'embauches. Au final, seulement une centaine de personnes seront employées sur chaque site, une minorité provenant de la région. »* (Loquet, 2015)

De plus, il y aurait également de nombreux conflits d'intérêts entre les élus locaux, les institutions étatiques et les multinationales étrangères à travers toute la région. Certains politiciens sont même accusés de détenir des intérêts privés dans des entreprises minières, contre lesquelles ils devraient pourtant défendre les populations locales. (Loquet, 2015)

Pour finir, comme dans de nombreuses industries minières, les pratiques sont souvent très opaques, et il semble qu'une fois de plus, les multinationales achetant le lithium produit dans ces régions du tiers-monde, ne soient pas très regardantes, à la fois quant à la façon dont ce minéral est extrait et quant aux conditions de travail des locaux. (Loquet, 2015)

Il serait donc très intéressant de mener des recherches plus approfondies et de procéder à un travail portant sur le coût social de la production automobile électrique, ainsi que sur les potentielles filières propres et responsables qui pourraient être mises en place.

### 3.4. Les incitations à diminuer l'usage des véhicules personnels

#### a. Les alternatives à la voiture

La voiture électrique est actuellement la solution la plus verte et la plus réaliste qui existe en termes de technologie. Mais si l'on met de côté le point de vue technologique et que l'on se concentre sur le moyen de transport de manière plus global, n'y aurait-il pas moyen de faire encore beaucoup mieux ?

En effet, la voiture électrique résout les problèmes de pollution des voitures classiques. Mais pourquoi ne pas penser à simplement stopper ou diminuer l'utilisation de véhicules individuels ?

En 2020, le parc automobile belge comptait près de six millions de voitures. La même année, la Belgique comptait 11,5 millions d'habitants. Cela signifie donc qu'en Belgique, il y a plus d'une voiture pour deux habitants. Bien que l'on se situe sous la moyenne européenne, cela reste énorme ! (Kevers, 2020)

De plus, la moyenne européenne n'est pas un très bon indicateur puisque l'Europe se situe largement au-dessus de la moyenne mondiale. (Coste, 2020) Il faut également se dire que ce n'est pas parce que l'on est dans la moyenne que l'on fait les choses de la bonne façon... Qui plus est, l'Europe, qui est un pays économiquement fort par rapport au reste du monde, ne devrait-elle pas montrer l'exemple ? Il en va de même pour la Belgique, qui se trouve être la capitale de l'Europe.

Dès lors, plutôt que de vouloir se limiter à remplacer les voitures classiques par des voitures électriques, il serait tout aussi important, voire essentiel, de vouloir dans le même temps réduire drastiquement le nombre de véhicules en circulation.

Bien évidemment, je suis conscient qu'il faut laisser une certaine liberté de choix à la population. Interdire les voitures en prétextant que l'on peut tout faire grâce aux transports en commun et à vélo se révèle incontestablement et complètement utopique.

En revanche, encourager les automobilistes à abandonner leur voiture en leur proposant de réelles alternatives, qui fonctionnent de manière optimale et qui ne changent pas « trop » leurs habitudes de déplacement serait une bonne solution.

Dans un premier temps, il est évident qu'instaurer des plans de réaménagement de la mobilité en zone rurale est bien plus compliqué que dans les villes, à cause du problème des

distances, qui sont bien supérieures. Les infrastructures sont dès lors bien plus compliquées à mettre en place.

Si l'on se concentre donc sur les villes, ne serait-il pas possible d'optimiser au maximum les infrastructures pour que l'on puisse se passer des voitures « personnelles » ? D'après moi, les voitures électriques doivent faire partie d'une proposition complète et réfléchie de transport urbain, mais si celles-ci doivent faire partie d'une solution, elles ne doivent pas non plus être la solution !

D'après Greenpeace, il est nécessaire de proposer un package de mobilité, et ce package doit commencer par une optimisation des transports en commun. En ce qui concerne Bruxelles, ceux-ci sont déjà majoritairement électriques. (Greenpeace, 2017) En effet, les trams et métros fonctionnent tous à l'électricité depuis la fin du XIX<sup>e</sup> siècle (Buzalka, 2019) et l'électrification des chemins de fer a commencé en 1935. (Train World, 2016) Pour ce qui est des bus, ceux-ci se sont électrifiés, petit à petit. En 2018, la STIB a mis en service ses sept premiers bus 100% électriques et depuis, l'entièreté des bus mis en circulation sont, soit 100 % électrique, soit hybride. (Haveaux, 2019)

Parallèlement à ces transports en commun, il est bien évidemment indispensable de proposer des moyens de transport individuels. Que ce soit pour des raisons de confort ou de praticité, il faudra toujours que les Bruxellois puissent se déplacer en voiture s'ils le souhaitent. La solution qui semble donc la plus pertinente est le système de voiture partagée en libre-service. Celles-ci apparaissent petit à petit dans les grandes villes, mais restent pour l'instant très anecdotiques. De plus, elles ne sont que très rarement électriques.

À Bruxelles, trois entreprises proposant ce type de services se partagent la majorité du marché. La plus connue est « Cambio » et est la seule à être rentable. Malheureusement, alors que l'idée est bonne et que l'ère des voitures électrique a commencé, Cambio ne propose pas de véhicules électriques pour le moment. Ses concurrents principaux sont « Poppy » et « Drivenow ». Celles-ci ne sont pas rentables et souffrent d'une mauvaise adoption de ce type de services, lié au trop grand nombre de véhicules « personnels » à Bruxelles. C'est pourquoi « Drivenow » vient de se retirer du marché bruxellois, après avoir accumulé plus de huit millions de pertes en à peine trois ans. Pour finir, il y a « Zen Car », qui a décidé de tout miser sur les véhicules électriques, mais qui reste relativement petite en termes de nombre de véhicules (une trentaine) et rencontre de grosses difficultés à être rentable. (RTBF, 2020)

Mon avis est qu'il y a ici matière à réaliser un mémoire entier sur l'évaluation d'un business-model efficient et rentable pour une entreprise de voitures partagées électriques, qui couvrirait tout Bruxelles et pourquoi pas un jour, toute la Belgique. Une entreprise à vocation respectueuse de l'environnement, mais néanmoins rentable.



### *b. Les voitures de société*

Puisque l'on parle d'incitation à laisser tomber les voitures personnelles au profit des transports en commun et des voitures partagées, il me semble essentiel de parler du phénomène des voitures de société en Belgique. En effet, celles-ci sont très nombreuses et cet avantage en nature, offert par les employeurs, n'aide pas du tout à diminuer le nombre de voitures sur les routes.

Selon les chiffres de la fédération automobile Febiac, les voitures de société représenteraient plus ou moins 20 % du parc automobile belge. (Febiac, s.d.) De plus, les immatriculations de voitures de société ont représenté 315 557 véhicules sur 550 003 véhicules neufs immatriculés en Belgique en 2019. (L'Echo, 2020 ; Febiac, s.d.)

Cette pratique répond majoritairement aux avantages fiscaux dont bénéficient les entreprises qui ne sont pas – ou du moins peu – taxées sur ces avantages en nature. Année après année, les travailleurs belges s'y sont habitués et la voiture de société a donc fini par faire partie des attentes « classiques » d'un grand nombre de travailleurs. (De Boeck, 2016)

Les véhicules de société étant devenus trop nombreux, le gouvernement belge, pour des raisons économiques (dans le but de récupérer un manque à gagner fiscal gigantesque), mais également pour des raisons d'environnement évidentes, a donc décidé de réformer les règles concernant les voitures de société. (RTBF, 2017)

Il y a déjà quelques années, il avait été décidé que les voitures de société trop polluantes ne seraient plus déductibles des impôts pour les entreprises, mais un « vide juridique » avait été laissé autour des voitures hybrides. En effet, les voitures hybrides, même très polluantes, telles qu'un 4x4 allemand équipé d'un gros moteur à essence, mais qui comportait une petite hybridation, étaient toujours déductibles. Depuis 2021, une nouvelle réforme a été mise en place et à partir de 2026, seuls les véhicules 100 % électriques seront déductibles. (Ridole, 2021)

Bien que ces réformes aient un effet positif indéniable sur les émissions de gaz à effet de serre produit par les voitures de société, il n'en demeure pas moins qu'il n'est pas certain que cela aura un impact sur le nombre de véhicules de société. Comme dit précédemment, même si les voitures électriques sont beaucoup moins polluantes, on ne peut prétendre qu'elles ne polluent pas du tout. Il serait donc intéressant de réfléchir à des moyens de diminuer radicalement le nombre de véhicules de société sur les routes, en trouvant des incitations fiscales afin que les entreprises ne proposent plus de voitures de société à leurs employés. Par exemple, pourquoi ne pas encore diminuer les impôts des entreprises qui ne proposent plus de voitures de société, mais qui promeuvent des types de transports alternatifs ? Ou encore, trouver des accords pour que l'État et les entreprises cofinancent un

système permettant à la totalité des travailleurs d'une entreprise d'avoir accès gratuitement à l'ensemble des transports en commun et des véhicules en libre-service ?

c. *Instauration d'une taxe de roulage et de péages dans les centres-villes*

Une autre pratique mise en place afin d'encourager, ou du moins de contraindre, les automobilistes à ne plus utiliser leur voiture dans les villes est l'utilisation de péages urbains et d'une taxe de roulage. La Belgique en parle depuis plusieurs années, mais ne l'a toujours pas instaurée pour des raisons de « querelles » politiques. (Schmitz, 2021)

Depuis quelques années en effet, de plus en plus de villes instaurent des taxes kilométriques ou des péages urbains, afin de décourager les automobilistes de rentrer dans les villes avec leur voiture. Cette pratique a pour but de diminuer le nombre d'embouteillages et de pousser les gens à utiliser les transports en commun. Elle va de pair avec des parkings extra-urbains permettant de laisser sa voiture, ainsi qu'avec une offre de transport en commun de plus en plus développée. (Broussolle, 2012)

Par exemple, la ville de Londres a, depuis 2003, instauré une taxe de plus ou moins 13 euros par jour afin de décongestionner son centre-ville. Un autre exemple, plus discret, mais beaucoup plus ancien, est la Scandinavie. En effet, la ville de Bergen, en Norvège, a été la première à instaurer des péages urbains en 1986. Initialement, cette mesure n'avait pas de but écologique, mais simplement économique. Peu à peu, les deux objectifs se sont combinés et aujourd'hui, le pays compte six villes utilisant les péages urbains. Les tarifs varient de 4 à 6 euros par jour en fonction du taux d'émission du véhicule concerné, mais ne sont pas applicables aux véhicules 100 % électriques. (Euractiv, 2018)

En plus de diminuer les émissions de gaz à effet de serre dans les villes pour des raisons écologiques, il y a également l'argument de bénéficier d'une meilleure qualité de vie. En effet, dès lors qu'il y a moins de voitures, il y a également moins d'embouteillage. Les transports en commun, comme les voitures personnelles, se déplacent donc plus rapidement et plus facilement dans les villes.

De plus, lorsque l'on parle de qualité de vie, il faut également prendre en compte l'impact que ces mesures pourraient avoir sur la santé des habitants. Dans les villes à forte circulation et complètement congestionnées, les embouteillages occasionnés par les voitures à l'arrêt provoquent des pics de pollution considérables. Il est maintenant clairement établi que cette pollution est telle qu'elle n'impacte pas seulement l'environnement, mais également la santé de manière suffisamment éloquente pour qu'on puisse établir un lien direct et évident.

Sur le site de Greenpeace, on peut lire que « *Les particules fines peuvent pénétrer profondément dans les poumons et être absorbées dans le sang et ainsi, renforcer des maladies cardiaques, des accidents vasculaires cérébraux et le cancer du poumon.* » (Jacobs, 2020). Ces mêmes particules participent également à augmenter de manière conséquente les problèmes d'allergies et d'asthme. L'Institut national d'assurance maladie invalidité (INAMI) indique également que la pollution de l'air est responsable de la mort prématurée de près de 15 000 personnes chaque année en Belgique. (Biourge et Bollekens, 2019) De manière plus générale, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) affirme que chaque année, 570 000 enfants de moins de cinq ans meurent de la pollution de l'air à travers le monde. (Olivier, 2019)

Pour finir, il est également important de préciser qu'en Belgique, les voitures représentent la deuxième plus grosse source de pollution dans l'air, derrière le chauffage des bâtiments. Il est donc primordial de diminuer de manière draconienne cette source de pollution non négligeable, afin de préserver notre environnement, comme notre santé. (Environnement.brussels, 2021)

#### d. Conclusion sur les incitations à diminuer l'usage des véhicules personnels

Il est désormais évident que l'enjeu est de valoriser les différentes propositions de mobilité plus vertes. En effet, on peut observer que malgré une forte volonté et capacité de la ville de Bruxelles de rendre sa mobilité plus respectueuse de l'écologie, le nombre de voitures qui traversent la capitale ne diminue pas. Il serait donc intéressant d'étudier les différentes options présentées précédemment ainsi que les nombreuses autres qui existent, afin d'encourager les automobilistes à utiliser les infrastructures qui sont mises à leurs dispositions. Peut-être la couverture n'est-elle pas encore suffisante pour que l'on puisse se passer entièrement de voitures « personnelles » ? Peut-être que les tarifs sont-ils encore jugés trop élevés par rapport au service fourni ? Faudrait-il appliquer des mesures plus strictes pour décourager les automobilistes ? Je pense que ces différentes questions mériteraient d'être traitées et de faire l'objet d'un mémoire ultérieur.

## Conclusion

Au cours de ce mémoire, j'ai appris beaucoup de choses concernant les véhicules électriques et mis de côté beaucoup d'idées préconçues les concernant. Lors de mes recherches portant sur la première partie de mon mémoire, j'ai commencé par apprendre que la voiture électrique était loin d'être une nouvelle invention. Que si celle-ci commençait seulement à prendre de l'ampleur, c'est parce qu'elle avait fortement souffert de deux gros désavantages.

Le premier étant la concurrence avec les voitures thermiques, qui jusqu'à maintenant, étaient moins chères à faire rouler et bien plus performantes que les voitures électriques. Mais j'ai surtout pu intégrer à quel point la batterie d'une voiture électrique n'était pas juste son réservoir d'électricité, mais bien son cœur. J'ai compris que le fait que les batteries aient pris autant de temps à être améliorées avait été le plus gros frein au développement des voitures électriques. Tout au long de ce mémoire, j'ai en effet pu constater que la question de la batterie revient dans chaque question et chaque réponse en lien avec la voiture électrique. Elle influence sa production, son utilisation, sa réparation et même sa démolition.

Durant cette première partie, il a également été établi que la voiture électrique était la meilleure solution actuelle en ce qui concerne une mobilité plus respectueuse de l'environnement. En effet, dire que la voiture électrique ne produit aucune pollution durant l'entièreté de sa « vie » serait faux. Il n'en demeure pas moins que celle-ci est exceptionnellement moins polluante que tout autre type de véhicule existant.

Pour en finir avec le constat de cette première partie, le point qui me semble le plus important à rappeler est le fait que le marché est en train d'exploser ! En effet, bien que celui-ci ait pris du temps à émerger, sa croissance rapide est enfin entamée. Premièrement, on peut observer un changement des mentalités et une réelle volonté de la population belge d'acheter des véhicules plus « verts », lorsque les usagers en ont les moyens financiers.

De plus, grâce au développement du marché, les constructeurs développent de nouvelles technologies, mais améliorent et démocratisent également les technologies existantes. Il en découle une diminution des prix des composants et du produit final, ce qui rend donc la voiture électrique accessible à un public de plus en plus large. La croissance s'auto-stimule et il est maintenant évident que les voitures électriques représenteront, dans quelques années, des dizaines de milliers de véhicules sur nos routes.

En ce qui concerne la deuxième partie de mon mémoire, celle-ci avait pour but de répondre à ma question de recherche qu'est : « *Quel est l'impact de la transition à un parc automobile constitué de véhicules électriques sur le marché automobile bruxellois, et plus particulièrement sur les garagistes et les vendeurs automobiles ?* ». Le but de cette partie

basée sur différentes interviews était donc de savoir si les garagistes et vendeurs automobiles étaient mis en danger par l'arrivée des voitures électriques.

La réponse que j'ai pu en conclure est très nuancée. En effet, comme dans de nombreux secteurs où la technologie s'est maintenant imposée, il est évident qu'un garagiste qui ne s'adapte pas aux nouvelles réalités du secteur est un garagiste voué à disparaître.

Cette transformation devra se baser sur différents constats établis précédemment.

Premièrement, il est ressorti de cette partie de recherche et d'analyse scientifique que les garagistes, comme les concessionnaires, devront se former afin de pouvoir répondre à la demande de véhicules électriques. Ces formations devront, tout comme les nouveaux outils et machines qu'ils devront acheter, être vues comme des investissements nécessaires à la pérennité de leur activité.

Néanmoins, il est évident que le travail de garagiste va connaître une telle métamorphose qu'il n'existera plus, en tout cas pas tel qu'on le connaît aujourd'hui. Les garagistes vont, pour survivre, devoir peu à peu devenir des techniciens spécialisés dans certains domaines spécifiques. Cette transition est liée à la complexification et à la transformation des voitures. Par exemple, un spécialiste en électricité et en batterie ne peut plus vraiment être appelé un garagiste. On parle également de plus en plus de voitures autonomes. Les informaticiens et techniciens qui corrigeront les éventuels « bug » de ces voitures ne seront, eux non plus, plus vraiment des garagistes tels qu'on l'entend à l'heure actuelle.

En ce qui concerne la création de nouveaux emplois ou leur disparition dans le secteur des garagistes, il a été plusieurs fois souligné que les voitures thermiques sont encore très présentes dans les usines, chez les concessionnaires et sur les routes. Dès lors, la transition prendra encore du temps à se faire et avant qu'il n'y ait plus de voitures thermiques sur les routes, les garagistes auront eu le temps de se réinventer. Néanmoins, à plus ou moins long terme, de nombreux emplois sont voués à disparaître. Premièrement parce que l'automatisation et les machines les remplaceront, et deuxièmement, parce les nouveaux emplois ne concerneront pas le même type de personnes. Ceux-ci demanderont probablement beaucoup plus de qualifications, d'aptitudes et donc d'études...

En ce qui concerne le marché de l'occasion, la demande pour les entretiens et réparations de véhicules sera beaucoup moins fréquente, due au fait que les véhicules électriques s'usent beaucoup moins rapidement. En revanche, bien que moins fréquente, la réparation se fera sur une beaucoup plus longue durée puisque la durée de vie estimée de ses véhicules est bien plus longue. L'enjeu pour les garagistes sera donc de fidéliser leurs clients afin de tisser des relations de très longue durée avec ceux-ci.

Il est également ressorti que les véhicules électriques ne sont pas si différents des voitures « classiques ». Beaucoup de pièces sont les mêmes et ne sont pas plus compliquées à obtenir. Les marges ne sont pas les mêmes, mais comme pour le reste du véhicule, les prix sont sensiblement élastiques au développement du marché, qui est lui-même dépendant de l'innovation technologique. Ces marges ne sont pas très intéressantes à étudier puisqu'elles sont très « temporaires ». Néanmoins, la partie du moteur électrique en lui-même est pour l'instant complètement hors de portée des garagistes. On revient donc ici à la question de la formation et de la nécessité pour le garagiste de sans cesse se former et se réinventer.

Pour finir avec les constats principaux de cette deuxième partie, il est indéniablement ressorti de mes recherches que les États et institutions internationales jouent un rôle clé dans la transition vers un parc automobile électrique. Ils stimulent le marché en donnant des incitations aux consommateurs, et en menaçant et obligeant les constructeurs avec des amendes, si ces derniers traînent trop à enclencher cette transition. Les différentes incitations et menaces ne bénéficient donc pas directement aux garagistes et vendeurs, mais il est évident qu'un marché en pleine expansion représente pour eux une incroyable opportunité.

Pour conclure ce mémoire, j'ai finalement développé mes différentes recommandations que sont :

- Miser énormément sur la formation des futurs acteurs du secteur.
- Veiller à l'importance des relations entre les différents acteurs du secteur.
- Pousser les garagistes à se fédérer pour qu'ils aient plus de poids face aux autres acteurs du secteur.
- Augmenter les incitations sur le passage au véhicule électrique.
- Unir la connectivité des véhicules, qui ne cesse de croître, aux outils de gestion déjà présents dans les garages

J'ai ensuite exposé les limites rencontrées durant la réalisation de mon mémoire et finalement, j'ai proposé différents sujets d'ouverture du débat qui me tenaient à cœur, mais que je n'ai pas eu l'occasion d'aborder de manière exhaustive dans mon mémoire.

## Bibliographie

PAGES WEB / SITES WEB
-----------------------

- Actia. (2017) *Multi-Diag et les véhicules électriques*. Récupéré le 2 juillet 2021 de <http://multidiag.com/fr/actualites/vehicule-electrique>
- Alvarez, C. (2018). *Un boom de la voiture électrique pourrait détruire de nombreux emplois, principalement chez les petits sous-traitants*. Récupéré le 28 juillet 2021 de <https://www.novethic.fr/actualite/energie/mobilite-durable/isr-rse/voiture-electrique-un-deploiement-a-marche-force-pourrait-detruire-de-nombreux-emplois-principalement-chez-les-petits-sous-traitants-146318.html>
- Avere. (2014). *L'histoire du véhicule électrique*. Récupéré le 26 juin 2021 de [http://www.avery-france.org/Site/Article/?article\\_id=5871](http://www.avery-france.org/Site/Article/?article_id=5871)
- Bannon, E. (2020). *Does an electric vehicle emit less than a petrol or diesel?* Récupéré le 3 août 2021 de <https://www.transportenvironment.org/news/does-electric-vehicle-emit-less-petrol-or-diesel>
- Bergerolle, E. (2019). *Mévente, CO<sub>2</sub>, WLTP... Pourquoi Nissan arrête Infiniti en Europe*. Récupéré le 25 juillet 2021 de [https://www.challenges.fr/automobile/actu-auto/pourquoi-nissan-arrete-sa-marque-premium-infiniti-en-europe\\_647708](https://www.challenges.fr/automobile/actu-auto/pourquoi-nissan-arrete-sa-marque-premium-infiniti-en-europe_647708)
- Boudway, I. (2020). *Batteries For Electric Cars Speed Toward a Tipping Point*. Récupéré le 8 juillet 2021 de <https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-12-16/electric-cars-are-about-to-be-as-cheap-as-gas-powered-models>
- Buzaud, E. (2019). *Voiture électrique : quel impact sur les métiers de la production automobile ?* Récupéré le 2 août 2021 de <https://www.emploi-environnement.com/news/voiture-electrique-impact-metiers-production-automobile-observatoire-de-la-metallurgie-327.html>
- BYmyCAR. (2017). *Et si on découvrait l'histoire de l'invention de la voiture ?* Récupéré le 28 juin 2021 de <https://www.bymycar.fr/webzine/on-decouvrait-lhistoire-de-linvention-de-voiture/>
- Cagatay, C. (s.d.) *How long should an electric car's battery last?* Récupéré le 9 juillet 2021 de <https://www.myeve.com/research/ev-101/how-long-should-an-electric-cars-battery-last>
- Carignano, C. (2018). *Auto-partage : plus d'un kilomètre sur trois à l'horizon 2030*. Récupéré le 3 août 2021 de <https://www.auto-infos.fr/Auto-partage-plus-d-un-kilometre,10701.html>

- Connaissance des énergies. (2020) *Les véhicules électriques progressent sur la scène automobile*. Récupéré le 12 juillet 2021 de <https://www.connaissancedesenergies.org/les-vehicules-electriques-progressent-sur-la-scene-automobile-200615>
- Das Welt Auto. (s.d.) *Véhicules électriques – Connaissez-vous tous les types ?* Récupéré le 15 juillet 2021 de <https://www.dasweltauto.ch/fr/actualites/vehicules-electriques.html>
- Duquesne, O. (2018). *Hydrogène : tout savoir sur la pile à combustible (FCEV)*. Récupéré le 17 juillet 2021 de <https://www.moniteurautomobile.be/conseils-auto/generalites/hydrogene-pile-a-combustible-fcev-tout-savoir.html#reseau>
- Duquesne, O. (2020). *Bientôt 5 nouvelles stations hydrogène en Belgique*. Récupéré le 17 juillet 2021 de <https://www.moniteurautomobile.be/actu-auto/environnement/bientot-5-nouvelles-stations-hydrogene-en-belgique.html>
- Energuide.be. (s.d.) *Les véhicules électriques sont-ils vraiment écologiques ?* Récupéré le 15 juillet 2021 de <https://www.energuide.be/fr/questions-reponses/les-vehicules-electriques-sont-ils-vraiment-ecologiques/197/>
- Energuide.be. (s.d.) *Quels sont les différents types de voitures électriques ?* Récupéré le 15 juillet 2021 de <https://www.energuide.be/fr/questions-reponses/quels-sont-les-differents-types-de-voitures-electriques/196/>
- Environnement.brussels. (2021). *Les émissions de polluants qui affectent la qualité de l'air en Région de Bruxelles Capitale*. Récupéré le 27 juillet de <https://environnement.brussels/thematiques/air-climat/qualite-de-lair/les-emissions-de-polluants-qui-affectent-la-qualite-de-lair>
- Febiac. (s.d.) *Analyse du marché automobile belge en 2020*. Récupéré le 14 juillet de <https://www.febiac.be/public/pressreleases.aspx?ID=1324&lang=FR>
- Febiac. (s.d.) *L'Europe tire à boulets rouges sur les voitures de société*. Récupéré le 24 juillet 2021 de <https://www.febiac.be/public/pressreleases.aspx?ID=806>
- Forum Nucléaire. (2021). *Mix électrique belge février 2021 : à nouveau plus de la moitié de notre électricité grâce au nucléaire*. Récupéré le 12 juillet de <https://www.forumnucleaire.be/actus/nouvelle/mix-%C3%A9lectrique-belge-f%C3%A9vrier-2021>
- Franchomme, N. (2019). *Des bus électriques articulés et rechargeables arrivent sur le réseau de la Stib*. Récupéré le 1<sup>er</sup> août 2021 de <https://bx1.be/blogs/mobilite/des-bus-electriques-articles-et-rechargeables-arrivent-sur-le-reseau-de-la-stib/>



- Freyssenet, M. (2007). *La production automobile mondiale, des quatre continents et des principaux pays constructeurs*, 1898-2018. Récupéré le 2 juillet 2021 de <http://freyssenet.com/?q=node/367>
- Greenpeace. (2017). *Le droit à un air pur : repenser la mobilité urbaine*. Récupéré le 23 juillet 2021 de <https://www.greenpeace.fr/droit-a-air-pur-repenser-mobilite-urbaine/>
- Haveaux, C. (2019). *Bruxelles développe ses infrastructures pour bus électriques*. Récupéré le 23 juillet 2021 de <https://www.renouvelle.be/fr/bruxelles-developpe-ses-infrastructures-pour-bus-electriques/>
- Innovation Time. (2017). *La première voiture à dépasser les 100 km/h était...* Récupéré le 11 juillet 2021 de <https://innovation-time.com/premiere-voiture-a-depasser-100kmh-etait/>
- Institute for Energy Research. (2020). *The Environmental Impact of Lithium Batteries*. Récupéré le 18 juillet 2021 de [https://www.instituteforenergyresearch.org/renewable/the-environmental-impact-of-lithium-batteries/?\\_cf\\_chl\\_captcha\\_tk\\_\\_=pmd\\_a39b9f524a53fe3e517efa616c5efb69ba36704f-1628887166-0-ggNtZGzNA3ijcnBszQjO](https://www.instituteforenergyresearch.org/renewable/the-environmental-impact-of-lithium-batteries/?_cf_chl_captcha_tk__=pmd_a39b9f524a53fe3e517efa616c5efb69ba36704f-1628887166-0-ggNtZGzNA3ijcnBszQjO)
- Izi by EDF. (2021). *Quel est le voltage d'une voiture électrique ?* Récupéré le 31 juillet 2021 de <https://izi-by-edf.fr/blog/voiture-electrique-voltage/>
- Jacobs, S. (2020). *La pollution de l'air due au trafic routier pourrait augmenter jusqu'à 27 % à Bruxelles après des décennies d'amélioration*. Récupéré le 27 juillet 2021 de <https://www.greenpeace.fr/droit-a-air-pur-repenser-mobilite-urbaine/>
- Jerecyclemespiles.com. (2021) *Un peu d'histoire*. Récupéré le 8 juillet 2021 de <https://www.jerecyclemespiles.com/tout-savoir-sur-la-pile/un-peu-dhistoire/>
- Katwala, A. (2018). *The spiralling environmental cost of our lithium battery addiction*. Récupéré le 18 juillet 2021 de <https://www.wired.co.uk/article/lithium-batteries-environment-impact>
- Kevers, F. (2020). *Le Luxembourg, pays le mieux motorisé d'Europe*. Récupéré le 19 juillet 2021 de <https://www.moniteurautomobile.be/actu-auto/marche/le-luxembourg-pays-le-plus-motorise-deurope.html>
- Kevers, F. (2021). *Elon Musk : la ruée vers les puces électronique rappelle celle du papier toilette*. Récupéré le 28 juillet 2021 de <https://www.moniteurautomobile.be/actu-auto/industrie-et-economie/elon-musk-ruée-puces-electronique-rappelle-papier-toilette.html>

- La Belle Batterie. (2021). *La voiture électrique en histoire : les premiers VE*. Récupéré le 2 juillet 2021 de <https://www.labellebatterie.com/la-voiture-electrique-en-histoire-les-premiers-ve/>
- Lafon, C. (2019). *Dans le rétro : quand la France faisait l'apologie du diesel*. Récupéré le 31 juillet 2021 de <https://www.sudouest.fr/archives/videos-dans-le-retro-quand-la-france-faisait-l-apologie-du-diesel-2737255.php>
- Lara, H. (2021). *Le fonctionnement d'une voiture électrique*. Récupéré le 18 juillet 2021 de <https://www.automobile-propre.com/dossiers/le-fonctionnement-dune-voiture-electrique/>
- Loquet, A. (2015). *Corruption, pollution, consommation : les ravages du lithium en Argentine*. Récupéré le 23 juillet de <https://reporterre.net/Corruption-pollution-consommation-les-ravages-du-lithium-en-Argentine>
- Low Emission Zone.brussels (s.d.) *En pratique : Pour tout savoir sur le fonctionnement de la LEZ de la Région bruxelloise*. Récupéré le 20 juillet de <https://lez.brussels/mytax/fr/practical#>
- Lumiworld. (2021). *Investissements malins – Rouler à l'électricité : subsides, déductions et avantages fiscaux*. Récupéré le 3 août 2021 de <https://lumiworld.luminus.be/fr/investissements-malins/rouler-a-lelectricite-subsides-deductions-et-avantages-fiscaux/>
- Matulka, R. (2014). *The History of the Electric Car*. Récupéré le 12 juillet 2021 de <https://www.energy.gov/articles/history-electric-car>
- Möller, Y. (2020). *Le parc automobile belge vieillit*. Récupéré le 4 août 2021 de <https://www.moniteurautomobile.be/actu-auto/mobilite/parc-voitures-belgique-age.html>
- Moulinsard, E. (2021). *Première voiture – Invention et histoire de l'automobile*. Récupéré le 28 juin 2021 de <https://www.histoire-pour-tous.fr/inventions/287-invention-automobile.html>
- Nissan Motor Corporation. (s.d.) *Zero emission*. Récupéré le 5 juillet 2021 de <https://www.nissan-global.com/EN/ZEROEMISSION/HISTORY/RNESSAEV/>
- Normand, A. (2021). *Empreinte carbone : voiture électrique versus voiture thermique*. Récupéré le 17 juillet 2021 de <https://www.greenly.earth/blog/empreinte-carbone-voiture-electrique>
- Olivier. (2019). *Les enfants sont plus vulnérables à la pollution de l'air*. Récupéré le 27 juillet 2021 de <https://www.respire-asso.org/les-enfants-sont-plus-vulnerables-pollution-de-l-air/>

- Papazian, P. (2020). *Supercharger Tesla V2, V3 ou V4 ?* Récupéré le 11 juillet 2021 de <https://www.tesla-mag.com/supercharger-tesla-v2-v3-ou-v4/>
- Paul, D. (2021). *Une prime pour les batteries domestiques en France jusqu'en 2024.* Récupéré le 3 août 2021 de <https://www.engie.be/nl/blog/zonnepanelen/prime-batterie-domestique>
- Pillon, P. (2019). *Du premier 100 km/h au premier 1000 km/h : 71 ans d'exploits automobiles.* Récupéré le 28 juin 2021 de <https://www.monsieurvintage.com/motors/2019/08/du-premier-100-km-h-au-premier-1-000-km-h-71-ans-dexploits-automobiles-39141>
- Plug In America. (s.d.) *Electric Vehicle Consumer Survey Report.* Récupéré le 9 juillet 2021 de <https://pluginamerica.org/about-us/electric-vehicle-survey/>
- Renault Group. (2021) *Le véhicule électrique.* Récupéré le 5 juillet 2021 de <https://www.renaultgroup.com/innovation/vehicule-electrique/>
- Rivard, G. (2020). *Les meilleures garanties automobiles.* Récupéré le 27 juillet 2021 de <https://www.guideautoweb.com/articles/55821/les-meilleures-garanties-automobiles-en-2020/>
- Robert, T. (2020). *Le groupe Volkswagen garde la première place en R&D automobile.* Récupéré le 3 août 2021 de [https://www.assurland.com/assurance-blog/assurance-auto-actualite/le-groupe-volkswagen-garde-la-premiere-place-en-r-d-automobile\\_134978.html](https://www.assurland.com/assurance-blog/assurance-auto-actualite/le-groupe-volkswagen-garde-la-premiere-place-en-r-d-automobile_134978.html)
- RTL Info. (2017). *Problème de mobilité, pollution et maintenant 2 MILLIARDS par an : pourquoi l'État préserve-t-il le modèle belge des voitures de société ?* Récupéré le 2 août 2021 de <https://www.rtl.be/info/belgique/societe/probleme-de-mobilite-pollution-et-maintenant-2-milliards-par-an-pourquoi-l-etat-s-acharne-a-preserver-le-modele-belge-des-voitures-de-societe--962642.aspx>
- Sabathier, J. (2021). *Un marché automobile mondial sur une montagne russe.* Récupéré le 14 juillet 2021 de <https://www.ifpenergiesnouvelles.fr/article/marche-automobile-mondial-montagne-russe>
- Schwoerer, P. (2015). *GM EV1, la voiture électrique qui a marqué l'histoire...* Récupéré le 5 juillet 2021 de <https://www.automobile-propre.com/gm-ev1-histoire/amp/>
- Schwoerer, P. (2018). *Les batteries des voitures électriques.* Récupéré le 19 juillet 2021 de <https://www.automobile-propre.com/dossiers/batteries-voitures-electriques/>

- Sfen. (s.d.) *Le nucléaire et l'environnement*. Récupéré le 19 juillet 2021 de <https://www.sfen.org/energie-nucleaire/filiere-responsable/nucleaire-environnement>
- Shahan, Z. (2015). *Electric Car Evolution*. Récupéré le 12 juillet 2021 de <https://cleantechnica.com/2015/04/26/electric-car-history/>
- Sortir du nucléaire. (s.d.) *De nouveaux réacteurs ? C'est NON !* Récupéré le 3 août 2021 de <https://www.sortirdunucleaire.org/spip.php?page=recherche&recherche=fossil>
- Statbel. (2020). *Parc de véhicules – Baisse historique du nombre de voitures en Belgique*. Récupéré le 11 juillet de <https://statbel.fgov.be/fr/themes/mobilite/circulation/parc-de-vehicules>
- Statbel. (2020). *Possession de voitures par ménage – 54% des couples avec enfants vivant à la maison possèdent deux voitures ou plus*. Récupéré le 4 août 2021 de <https://statbel.fgov.be/fr/themes/datalab/possession-de-voitures-par-menage>
- Statbel. (2021). *Immatriculations de véhicules – 21% d'immatriculations de voitures particulières neuves en moins de 2020*. Récupéré le 4 août 2021 de <https://statbel.fgov.be/fr/themes/mobilite/circulation/immatriculations-de-vehicules>
- Statbel. (2021). *Pyramide des âges*. Récupéré le 27 juillet 2021 de <https://statbel.fgov.be/fr/figures/pyramide-des-ages>
- Statbel. (2021). *Structure de la population – Au 1<sup>er</sup> janvier 2021, la population légale belge comptait 11.521.238 habitants*. Récupéré le 31 juillet 2021 de <https://statbel.fgov.be/fr/themes/population/structure-de-la-population>
- SPF Mobilité et Transports. (2015). *Voiture écologique*. Récupéré le 22 juillet 2021 de [https://mobilit.belgium.be/fr/mobilite/transport\\_des\\_personnes/voiture\\_ecologique](https://mobilit.belgium.be/fr/mobilite/transport_des_personnes/voiture_ecologique)
- Torregrossa, M. (2017). *L'autonomie d'une voiture hybride*. Récupéré le 15 juillet 2021 de <https://www.automobile-propre.com/dossiers/autonomie-voiture-hybride/>
- Torregrossa, M. (2019). *Tesla annonce une nouvelle vague de licenciements*. Récupéré le 2 août 2021 de <https://www.automobile-propre.com/breves/tesla-annonce-une-nouvelle-vague-de-licenciements/>
- Total Energies. (s.d.) *Aide et contact – Quels sont les types de véhicules électriques qui existent ?* Récupéré le 14 juillet 2021 de <https://totalenergies.be/fr/professionnels/aide-et-contact/questions-frequentes/mobilite-electrique/vehicules-electriques/informations-pratiques/quels-sont-les-types-de-voitures-electriques-qui-existent>

- Toyota. (s.d.) *Les hybrides*. Récupéré le 2 juillet 2021 de <https://www.toyota.fr/new-cars/hybrid-cars>
- Train World. (2016). *Il y a 50 ans déjà, la Belgique disait adieu aux trains à vapeur*. Récupéré le 20 juillet 2021 de <https://www.trainworld.be/fr/actualites/detail/il-y-a-50-ans-deja-la-belgique-disait-adieu-aux-trains-a-vapeur>
- Verdevoye, A-G. (2021). *Tesla gagne enfin de l'argent, mais la qualité des voitures est mise en cause*. Récupéré le 2 août 2021 de [https://www.challenges.fr/automobile/actu-auto/tesla-gagne-enfin-de-l-argent-mais-la-qualite-des-voitures-est-mise-en-cause\\_748272](https://www.challenges.fr/automobile/actu-auto/tesla-gagne-enfin-de-l-argent-mais-la-qualite-des-voitures-est-mise-en-cause_748272)
- Vittori, C. (2021). *EV Charging Infrastructure Report and Forecast*. Récupéré le 11 juillet 2021 de <https://ihsmarkit.com/research-analysis/ev-charging-infrastructure-report-and-forecast.html>
- Vlaanderen. (2021). *Tijdelijke vrijstelling voor plug-in hybride voertuigen en CNG/LNG voertuigen*. Récupéré le 25 juillet 2021 de <https://www.vlaanderen.be/tijdelijke-vrijstelling-voor-plug-in-hybride-voertuigen-en-cng/lng-voertuigen>
- Voiture Électrique. (s.d.) *Histoire de la voiture électrique*. Récupéré le 2 juillet 2021 de <https://www.voitureelectrique.net/histoire-de-la-voiture-electrique>
- Zaffagni, M. (2020). *Voitures électriques : une batterie qui dure 2 millions de km prête pour la production*. Récupéré le 9 juillet 2021 de <https://www.futura-sciences.com/tech/actualites/voiture-electrique-voitures-electriques-batterie-dure-2-millions-km-prete-production-77703/>

ARTICLES DE JOURNAUX
----------------------

- Bamps, N. (2018). *La mécanique poids lourd, les jeunes n'aiment pas. C'est dur et salissant. L'Echo*. Récupéré de <https://www.lecho.be/economie-politique/belgique/general/la-mecanique-poids-lourd-les-jeunes-n-aiment-pas-c-est-dur-et-salissant/9974298.html>
- Biourge, C. et Bollekens, P. (2019, 26 avril). *La qualité de l'air à Bruxelles : un problème de santé publique largement sous-estimé. RTBF*. Récupéré de [https://www.rtbef.be/info/regions/detail\\_la-qualite-de-l-air-a-bruxelles-un-probleme-de-sante-publique-largement-sous-estime?id=10205400](https://www.rtbef.be/info/regions/detail_la-qualite-de-l-air-a-bruxelles-un-probleme-de-sante-publique-largement-sous-estime?id=10205400)
- Buzalka, C. (2019, 23 avril). *Ainsi naissait le tram bruxellois, il y a 150 ans. RTBF*. Récupéré de [https://www.rtbef.be/info/regions/detail\\_ainsi-naissait-le-tram-bruxellois-il-y-a-150-ans?id=10200552](https://www.rtbef.be/info/regions/detail_ainsi-naissait-le-tram-bruxellois-il-y-a-150-ans?id=10200552)

- Coste, V. (2020, 16 juin). Les Européens et leurs millions de voitures. *Euro News*. Récupéré de <https://fr.euronews.com/2020/06/16/data-les-europeens-et-leurs-millions-de-voitures>
- De Boeck, P. (2016, 30 mai). Les voitures de société, une tradition belge qui se modernise. *Le Soir*. Récupéré de <https://plus.lesoir.be/42930/article/2016-05-30/les-voitures-de-societe-une-tradition-belge-qui-se-modernise>
- Euractiv. (2018, 19 octobre). Les péages urbains se multiplient en Europe. *Euractiv*. Récupéré de <https://www.euractiv.fr/section/plan-te/news/les-peages-urbains-se-multiplient-en-europe/>
- Feitz, A. (2019, 27 juin). Automobile : les objectifs CO<sub>2</sub> pour 2020 s'éloignent. *Les Echos*. Récupéré de <https://www.lesechos.fr/industrie-services/automobile/automobile-les-objectifs-co2-pour-2020-seloignent-1032705>
- Gomaere, G. (2021, 23 juin). Qui sont les profils des générations X, Y et Z ? *Le Journal du CM*. Récupéré de <https://www.journalducsm.com/generations-x-y-z/>
- L'Avenir. (2021, 12 février). Pour combien de voitures ? *L'Avenir*. Récupéré de [https://www.lavenir.net/cnt/dmf20210211\\_01554091/pour-combien-de-voitures](https://www.lavenir.net/cnt/dmf20210211_01554091/pour-combien-de-voitures)
- L'Echo. (s.d.) La mécanique poids lourd, les jeunes n'aiment pas. C'est dur et salissant. *L'Echo*. Récupéré de <https://www.lecho.be/economie-politique/belgique/general/la-mecanique-poids-lourd-les-jeunes-n-aiment-pas-c-est-dur-et-salissant/9974298.html>
- L'Echo. (2021). Volvo passera au tout électrique d'ici 2020. *L'Echo*. Récupéré de <https://www.lecho.be/entreprises/auto/volvo-passera-au-tout-electrique-d-ici-2030/10288202.html>
- Le Soir. (2018, 13 juin). Tesla va licencier 9% de ses effectifs. *Le Soir*. Récupéré de <https://geeko.lesoir.be/2018/06/13/tesla-va-licencier-9-de-ses-effectifs/>
- Le Soir. (2021, 15 février). La marque automobile Jaguar va devenir tout-électrique à partir de 2025. *Le Soir*. Récupéré de <https://www.lesoir.be/355245/article/2021-02-15/la-marque-automobile-jaguar-va-devenir-tout-electrique-partir-de-2025>
- Le Soir. (2021, 2 mars). Volvo ne produira que des voitures électriques d'ici 2030 et les vendra uniquement en ligne. *Le Soir*. Récupéré de <https://www.lesoir.be/358165/article/2021-03-02/volvo-ne-produira-que-des-voitures-electriques-dici-2030-et-les-vendra>
- Liesse, D. et Galloy, P. (2020). Batteries deux fois moins chères chez Tesla ? Le marché doute. *L'Echo*. Récupéré de <https://www.lecho.be/entreprises/auto/batteries-deux-fois-moins-cheres-chez-tesla-le-marche-doute/10253358.html>

- Messéant, E. (2020, 29 septembre). L'imposture de l'hydrogène « renouvelable ». *La Tribune*. Récupéré de <https://www.latribune.fr/opinions/tribunes/l-imposture-de-l-hydrogene-renouvelable-857818.html>
- Moreira, E. (2019, 13 août). Voitures 100% électriques : la Norvège domine, l'Allemagne rattrape et la France patine. *Les Echos*. Récupéré de <https://www.lesechos.fr/industrie-services/automobile/voitures-100-electriques-la-norvege-domine-lallemagne-rattrape-et-la-france-patine-1124139>
- Ridole, M. (2021, 19 mai). Que prévoit la réforme fiscale des voitures de société ? *L'Echo*. Récupéré de <https://www.lecho.be/economie-politique/belgique/federal/que-prevoit-la-reforme-fiscale-des-voitures-de-societe/10306555.html>
- RTBF. (2020, 4 janvier). DriveNow s'en va, Cambio et Poppy restent : s'y retrouver dans les voitures partagées à Bruxelles. *RTBF*. Récupéré de [https://www.rtbef.be/info/economie/detail\\_drive-now-s-en-va-cambio-et-poppy-restent-s-y-retrouver-dans-les-voitures-partagees-a-bruxelles?id=10399927](https://www.rtbef.be/info/economie/detail_drive-now-s-en-va-cambio-et-poppy-restent-s-y-retrouver-dans-les-voitures-partagees-a-bruxelles?id=10399927)
- RTBF. (2021, 21 janvier). Un consommateur belge sur trois prévoit d'acheter une voiture électrique. *RTBF*. Récupéré de [https://www.rtbef.be/info/economie/detail\\_un-consommateur-belge-sur-trois-prevoit-d-acheter-une-voiture-electrique?id=10678894](https://www.rtbef.be/info/economie/detail_un-consommateur-belge-sur-trois-prevoit-d-acheter-une-voiture-electrique?id=10678894)
- RTBF. (2021, 25 mars). La production automobile mondiale a chuté de 16 % en 2020. *RTBF*. Récupéré de [https://www.rtbef.be/info/economie/detail\\_la-production-automobile-mondiale-a-chute-de-16-en-2020?id=10727438#:~:text=2021%20%C3%A0%2014h26-,La%20production%20automobile%20mondiale%20a%20chut%C3%A9%20de%2016%25%20en%202020,internationale%20des%20constructeurs%20\(OICA\)](https://www.rtbef.be/info/economie/detail_la-production-automobile-mondiale-a-chute-de-16-en-2020?id=10727438#:~:text=2021%20%C3%A0%2014h26-,La%20production%20automobile%20mondiale%20a%20chut%C3%A9%20de%2016%25%20en%202020,internationale%20des%20constructeurs%20(OICA))
- RTBF. (2021, 3 août). Lancia et Alfa Romeo deviendront 100% électriques en 2026 et 2027. *RTBF*. Récupéré de [https://www.rtbef.be/info/economie/detail\\_lancia-et-alfa-romeo-deviendront-100-electriques-en-2026-et-2027?id=10817528](https://www.rtbef.be/info/economie/detail_lancia-et-alfa-romeo-deviendront-100-electriques-en-2026-et-2027?id=10817528)
- Schmitz, B. (2021, 27 mai). La nouvelle taxe de circulation intelligente pas (encore) enterrée à Bruxelles. *RTBF*. Récupéré de [https://www.rtbef.be/info/regions/bruxelles/detail\\_la-nouvelle-taxe-de-circulation-intelligente-deja-enterree-a-bruxelles?id=10769515](https://www.rtbef.be/info/regions/bruxelles/detail_la-nouvelle-taxe-de-circulation-intelligente-deja-enterree-a-bruxelles?id=10769515)
- Vanacker, L. (2020, 8 janvier). Les voitures de société toujours plus populaires. *L'Echo*. Récupéré de <https://www.lecho.be/entreprises/auto/les-voitures-de-societe-toujours-plus-populaires/10196690.html>



- Vandormael, U. (2021, 21 juillet). Les voitures électriques ont-elles une meilleure tenue de route ? *Le Vif*. Récupéré de [https://www.levif.be/actualite/auto/les-voitures-electriques-ont-elles-une-meilleure-tenue-de-route/article-normal-1449969.html?utm\\_medium=social\\_vif&utm\\_source=Facebook&fbclid=IwAR2wq0I1\\_Q-o83qbN2au7ve248axjgqd4w-0I0-yP1fmon8ofN-PHeMLfkg#Echobox=1626870245](https://www.levif.be/actualite/auto/les-voitures-electriques-ont-elles-une-meilleure-tenue-de-route/article-normal-1449969.html?utm_medium=social_vif&utm_source=Facebook&fbclid=IwAR2wq0I1_Q-o83qbN2au7ve248axjgqd4w-0I0-yP1fmon8ofN-PHeMLfkg#Echobox=1626870245)
- Willems, J-C. (2020, 2 juin). 12 000 euros de primes pour une voiture électrique en France, rien en Belgique ! *RTBF*. Récupéré de [https://www.rtf.be/info/societe/onpdp/mobilite-transport/detail\\_12-000-euros-de-primes-pour-une-voiture-electrique-en-france-rien-en-belgique?id=10513644](https://www.rtf.be/info/societe/onpdp/mobilite-transport/detail_12-000-euros-de-primes-pour-une-voiture-electrique-en-france-rien-en-belgique?id=10513644)

## OUVRAGES

- Azais, P., Priem, T. et Lambert, F. (2018). *Les batteries destinées aux véhicules hybrides et tout-électriques*. Annales des Mines – Réalités industrielles. doi: 10.3917/rindu1.182.0031. Récupéré de <https://www.cairn.info/revue-realites-industrielles-2018-2-page-31.htm>
- Bainée, J. et Le Goff, R. (2012). *Territoire, industrie et « bien système » : Le cas de l'émergence d'une industrie du Véhicule Électrique en Californie*. Revue d'Economie Régionale & Urbaine. doi: 10.3917/reru.123.0303. Récupéré de <https://www.cairn.info/revue-d-economie-regionale-et-urbaine-2012-3-page-303.htm>
- Boy, D. (2009). *La place de la question environnementale dans le débat public*. Regards croisés sur l'économie. doi: 10.3917/rce.006.0048. Récupéré de <https://www.cairn.info/revue-regards-croises-sur-l-economie-2009-2-page-48.htm>
- Broussolle, D. (2012). *Le péage urbain : une source de financement acceptable ?* Revue française d'administration publique. doi: 10.3917/rfap.144.0965. Récupéré de <https://www.cairn.info/revue-francaise-d-administration-publique-2012-4-page-965.htm>
- Cairn. (2020). *Principaux éclairages sur l'action publique*. Études économiques de l'OCDE. Récupéré de <https://www.cairn.info/revue-etudes-economiques-de-l-ocde-2020-13-page-13.htm>
- Collard, F. (2016). *La transition énergétique*. Courrier hebdomadaire du CRISP. doi: 10/3917/cris.2321.0005. Récupéré de <https://www.cairn.info/revue-courrier-hebdomadaire-du-crisp-2016-36-page-5.htm>
- De Putter, T. et Pivot, A. (2004). *Thierry De Putter, un géologue face à la peur « irrationnelle » des déchets radioactifs*. Natures Sciences Sociétés. Récupéré de <https://www.cairn.info/revue-natures-sciences-societes-2004-2-page-197.htm>



- Mikolajczak, C., Kahn, M., White, K. et Long, R-T. (2013). *Lithium-Ion Batteries Hazard and Use Assessment*. The Fire Protection Research Foundation. doi: 10.1007/978-1-4614-3486-3. Récupéré de [https://books.google.be/books?hl=fr&lr=&id=V4IVCvgv558C&oi=fnd&pg=PR6&dq=%22Lithium-Ion+Batteries+Hazard+and+Use+Assessment%22+\(PDF\).+Retrieved+7+September+2013.&ots=QyLYhqHsZb&sig=dXxh6UGVnJfM9msPkoRQsnTbwME#v=onepage&q&f=true](https://books.google.be/books?hl=fr&lr=&id=V4IVCvgv558C&oi=fnd&pg=PR6&dq=%22Lithium-Ion+Batteries+Hazard+and+Use+Assessment%22+(PDF).+Retrieved+7+September+2013.&ots=QyLYhqHsZb&sig=dXxh6UGVnJfM9msPkoRQsnTbwME#v=onepage&q&f=true)
- Nicolas, N. et Soparnot, R. (2007). *Relations constructeurs automobiles et distributeurs : évolution, enjeux et perspectives*. Market Management. doi: 10.3917/mama.041.0060. Récupéré de <https://www.cairn.info/revue-market-management-2007-1-page-60.htm?contenu=resume>
- Rosa Bonheur, C. et al. (2017). *Les garages à ciel ouvert : configurations sociales et spatiales d'un travail informel*. Actes de la recherche en sciences sociales. doi: 10.3917/arss.216.0080. Récupéré de <https://www.cairn.info/revue-actes-de-la-recherche-en-sciences-sociales-2017-1-page-80.htm>

RAPPORTS
----------

- Bhatnagar, S. (2020). *Biological Recycling of Lithium Batteries*. ResearchGate. Récupéré de [https://www.researchgate.net/publication/338644924\\_Biological\\_Recycling\\_of\\_Lithium\\_Batteries](https://www.researchgate.net/publication/338644924_Biological_Recycling_of_Lithium_Batteries)
- Bonnet, C., Copinschi, P., Hafner, M. et Laboué, P. (2020). *L'alliance européenne des batteries : enjeux et perspectives européennes*. Observatoire de la sécurité des flux et des matières énergétiques. Récupéré de <https://www.iris-france.org/wp-content/uploads/2021/02/OSFME-R6-Lalliance-europ%C3%A9enne-des-batteries.pdf>
- Lowe, P. (2002). *Distribution et service après-vente des véhicules automobiles dans l'Union Européenne*. Récupéré de [https://ec.europa.eu/competition/sectors/motor\\_vehicles/legislation/explanatory\\_brochure\\_fr.pdf](https://ec.europa.eu/competition/sectors/motor_vehicles/legislation/explanatory_brochure_fr.pdf)
- IEA. (2020). *Global EV Outlook 2020*. IEA. Récupéré de <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2020>
- IEA. (2021). *Global EV Outlook 2020 – Overview*. Récupéré de <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2021?mode=overview>

- Knupfer, S. et al. (2017). *Electrifying insights: How automakers can drive electrified vehicle sales and profitability*. McKinsey&Company. Récupéré de [https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Automotive%20and%20Assembly/Our%20Insights/Electrifying%20insights%20How%20automakers%20can%20drive%20electrified%20vehicle%20sales%20and%20profitability/Electrifying%20insights%20-%20How%20automakers%20can%20drive%20electrified%20vehicle%20sales%20and%20profitability\\_vF.ashx](https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Automotive%20and%20Assembly/Our%20Insights/Electrifying%20insights%20How%20automakers%20can%20drive%20electrified%20vehicle%20sales%20and%20profitability/Electrifying%20insights%20-%20How%20automakers%20can%20drive%20electrified%20vehicle%20sales%20and%20profitability_vF.ashx)
- OICA. (2021). *2020 Production Statistics*. OICA. Récupéré de <https://www.oica.net/category/production-statistics/2020-statistics/>
- SPF Mobilité et Transports. (2014). *Guide des bonnes pratiques en matière de mobilité durable pour les déplacements domicile-travail*. Service public fédéral Mobilité et Transports. Récupéré de <https://mobilit.belgium.be/sites/default/files/downloads/Guide%20des%20bonnes%20pratiques%20-%20Introduction%20et%20mesures%20g%C3%A9n%C3%A9rales.pdf>
- Wallonie Fiscalité SPW. (s.d.) *Montants de la taxe de mise en circulation – Voitures, voitures mixtes, minibus et motocyclette (en €)*. Service public de Wallonie Fiscalité. Récupéré de [https://www.wallonie.be/sites/default/files/2019-05/baremes\\_taxe\\_de\\_mise\\_en\\_circulation.pdf](https://www.wallonie.be/sites/default/files/2019-05/baremes_taxe_de_mise_en_circulation.pdf)

#### Mémoire & Thèse de doctorat

- Berlier, E. (2015). *La voiture dite « propre » l'est-elle vraiment ? Si l'on prend en compte le processus en aval et en amont nous pouvons actuellement dire que non*. (Mémoire de master). Louvain School of Management, Louvain-la-Neuve. Récupéré de [https://dial.uclouvain.be/memoire/ucl/en/object/thesis:2734/datastream/PDF\\_01/view](https://dial.uclouvain.be/memoire/ucl/en/object/thesis:2734/datastream/PDF_01/view)
- Zenati, A. (2012). *Gestion haut niveau et suivi en ligne de l'état de santé des batteries lithium-ion*. (Thèse de doctorat). Université de Lorraine, Lorraine. Récupéré de [http://docnum.univ-lorraine.fr/public/DDOC\\_T\\_2012\\_0391\\_ZENATI.pdf](http://docnum.univ-lorraine.fr/public/DDOC_T_2012_0391_ZENATI.pdf)

#### SOURCE ORALE – Document audio-vidéo

- Paine, C. (2006). *Who Killed the Electric Car?* [Film]. Dans Amazon Prime Video. Récupéré de <https://www.amazon.com/Who-Killed-Electric-Martin-Sheen/dp/B087GTS4Z8>

SOURCE ORALE – Entretiens
---------------------------

- Claes, A. (2021, 30 juin). *Garagiste*. [Entretien]. Etterbeek.
- Lambert, D. (2021, 29 juin). *Garagiste*. [Entretien]. Auderghem.
- Monsieur X. (2021, 5 juillet). *Cadre chez Ginion*. [Entretien]. Etterbeek.
- Pettiaux, D. (2021, 2 juillet). *CFO du Groupe D'Ieteren*. [Entretien]. Ixelles.
- Roba, A. (2021, 30 juin). *Garagiste*. [Entretien]. Ixelles.