

Haute Ecole
« ICHEC – ECAM – ISFSC »



Enseignement supérieur de type long de niveau universitaire

Comment encourager l'achat d'un VE par le particulier quand le prix d'achat d'une automobile augmente fortement ?

Mémoire présenté par

Talat KABAL

Pour l'obtention du diplôme de

Master en sciences commerciales

Année académique 2022-2023

Promoteur :

Monsieur Benoit Piraux

Boulevard Brand Whitlock 6 - 1150 Bruxelles

Je soussigné, KABAL Talat 2022-2023, déclare par la présente que le Mémoire ci-joint est exempt de tout plagiat et respecte en tous points le règlement des études en matière d'emprunts, de citations et d'exploitation de sources diverses signé lors de mon inscription à l'ICHEC, ainsi que les instructions et consignes concernant le référencement dans le texte respectant la norme APA, la bibliographie respectant la norme APA, etc. mises à ma disposition sur Moodle.

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

Remerciements

Je tiens tout d'abord à communiquer ma gratitude à mon promoteur de mémoire, Benoit Piraux. En tant que promoteur de l'ICHEC en 2023, son expertise et son soutien ont été inestimables tout au long de la rédaction de ce mémoire. Son savoir et sa rigueur ont guidé mes recherches et m'ont aidé à affiner mes arguments. Je suis sincèrement reconnaissant pour son mentorat et son encouragement tout au long de ce processus.

Je voudrais également remercier Benoit Lekeu, le Marketing Lead de D'Ieteren ainsi que Dirk Jacobs. Ils ont généreusement pris le temps de me mettre en contexte les enjeux majeurs des véhicules électriques chez D'Ieteren et Arval. De plus, ils ont également partagé leur savoir et leur vision des véhicules électriques dans 5 ou 10 ans. Leurs connaissances approfondies et sa perspective précieuse ont énormément enrichi ma compréhension du sujet, et ont apporté une dimension pratique indispensable à mon travail.

Enfin, j'aimerais exprimer ma gratitude envers BYD. Ils m'ont permis de tester leur véhicule, ce qui a constitué une expérience inestimable. Cela m'a non seulement fourni des données précieuses, mais m'a aussi permis d'approcher de manière tangible les caractéristiques et performances des véhicules électriques. Cela a été un très moyen et une très belle expérience afin de tester un véhicule chinois haut de gamme.

Ces individus ont tous joué un rôle crucial dans la réalisation de ce mémoire. Leurs contributions ont été non seulement utiles, mais aussi sources d'inspiration. Merci à tous pour votre générosité de temps, de connaissances et de ressources.

Tables des matières

Table des matières

Remerciements	5
Tables des matières.....	6
Introduction	8
Méthodologie	10
Chapitre 1 : La voiture : un objet symbolique à la croisée des chemins.....	11
1.1 La voiture : Un élément de distinction social.....	11
1.2 La voiture : Un moyen d'affirmation	12
1.3. La voiture :un objet individuel	13
1.4 La voiture : Un danger pour l'environnement	15
1.5 La nouvelle voiture : L'électrique	16
1.5.1. Le fonctionnement	16
1.5.2 L'impact environnemental.....	16
1.5.3 La voiture électrique : L'adoption	17
1.6 Conclusion intermédiaire du chapitre 1	19
Chapitre 2 : Quand la voiture électrique devient inabordable	20
2.1 Analyse de l'offre des constructeurs principaux.....	20
2.1.1 Mercedes	21
2.1.2 BMW	22
2.1.3 AUDI.....	24
2.1.4 Volkswagen	26
2.1.5 KIA.....	27
2.1.6 Toyota	28
2.1.7 Citroën	30
2.1.8 Renault.....	31
2.1.9 Peugeot.....	33
2.1.10 Dacia	34
2.1.11 Tesla.....	35
2.2 Analyse de l'offre chinoise sur le sol européen.	37
2.2.1 Est-ce la fin pour les marques européennes ?	37
2.3 Conclusion intermédiaire chapitre 2	45
Chapitre 3 : Analyse du comportement d'achat d'un véhicule électrique.....	46
3.1 Cadre méthodologique de l'enquête : Justification de l'échantillonnage	46
3.2 Le marché de l'automobile en Belgique	47
3.3 Le marché de l'automobile des particuliers.....	48
3.4 Les habitudes de conduites des particuliers	48
3.5 Les attentes des consommateurs vis-à-vis d'un véhicule électrique	51
3.6 Volonté d'achat des consommateurs s	54

3.7 Conclusion intermédiaire chapitre 3	56
Chapitre 4 : Portée des incitants fiscaux dans l'achat d'un VE : analyse comparée des pays les plus engagés	57
'4.1 Les champions de l'électrification en Europe	57
4.1.1. Les voitures électriques Europe.....	57
4.1.2 Les bornes de recharge en Europe	58
4.2 Analyse macro-économiques des champions de l'électrification	60
4.3 Analyse des incitants mise en place des champions de l'électrification	61
4.4 Analyse de cas : La Norvège	63
4.5 Conclusion intermédiaire chapitre 4 :	65
Chapitre 5 : Les scénarios du possible : imaginer une voiture électrique accessible :.....	66
5.1 Hypothèse 1 : Augmentation du prix du pétrole	66
5.2 Hypothèse 2 : Développement de nouvelles technologies de batteries.....	68
5.3 Hypothèse 3 : Élargissement de l'offre de modèles de véhicules électriques grâce à l'invasion chinoise.....	69
5.4 Hypothèse 4 : Augmentation significative des taux d'intérêts.....	70
5.5 Hypothèse 5 : Innovation dans les services de recharge à domicile	71
5.5 Hypothèse 6 : Expansion des options de véhicules électriques d'occasion.....	72
5.6 Conclusion intermédiaire chapitre 5	73
Chapitre 5 : Recommandations opérationnelles ou comment dépasser les craintes d'effectuer un achat hors-budget	74
Recommandations 1 : Évolution des politiques gouvernementales	74
Recommandations 2 : Amélioration de l'infrastructure de recharge	77
Recommandations n 4: La gestion de changement chez les consommateurs	79
Conclusion intermédiaire chapitre 6.....	81
Conclusion générale	82
Bibliographie.....	83

Introduction

La décision de l'Union Européenne dans la lutte contre le réchauffement climatique est claire : fin de la vente des véhicules à moteur thermique à partir de 2035. C'est une décision de grande envergure qui vise de manière directe les consommateurs du continent. Notre pays a également pris des mesures afin d'encourager le passage à l'électrique avec un régime fiscal très généreux pour les entreprises. En effet, les sociétés peuvent déduire 100% des frais professionnels afférents à l'utilisation de la voiture. De l'autre côté, le gouvernement De Croo a décidé de décourager l'achat de véhicules thermiques puisqu'elles ne pourront plus être déductibles du tout à partir de 2028.

Les mesures prises par le gouvernement sont entrain de porter leurs fruits, puisqu'il y a une nette augmentation des voitures électriques sur le territoire national. En effet, alors que les voitures électriques (y compris les hybrides) représentaient près d'une voiture neuve sur quatre en 2021, elles représentent désormais plus d'une voiture neuve sur trois en 2022. Nous pouvons donc souligner une nette tendance positive dans la transition écologique. Malheureusement, le manque de soutien du gouvernement vis-à-vis du particulier dans l'achat d'une voiture électrique se fait ressentir. Ainsi, 87% des voitures BEV immatriculées en 2022 l'ont été par des sociétés ou des indépendants, les particuliers représentent 12% des nouveaux propriétaires d'une voiture électrique.

L'adoption des voitures électriques chez les particuliers est donc à la traîne comparée aux sociétés. Aujourd'hui, il n'y pas d'incitants clairs dans le but de soutenir le particulier dans son projet d'achat. Le gouvernement n'octroie pas une prime d'achat pour un passage vers l'électrique. En parallèle chez nos voisins français, l'état accorde une prime allant jusqu'à 6.000 euros pour l'achat d'un véhicule électrique. Ce montant s'élève à 9.000 euros du côté de nos voisins allemands. Ce phénomène a créé une zone grise de vente de seconde main entre la frontière belgo-française. En effet, à la suite d'une analyse dans un groupe Facebook de propriétaires/fans de véhicules électrique, il a été recensé qu'un bon nombre de voisins français profite des bonus écologiques pour acheter leur véhicule et de les revendre tout de suite sur le marché belge. Cela démontre clairement que notre système de soutien des particuliers n'est pas aussi abouti que nos voisins.

Afin de mieux comprendre les enjeux de la problématique qui tourne autour des véhicules électriques, il a été fait appel à un échantillon de 182 personnes. L'échantillon comprend aussi bien des personnes possédant un véhicule électrique mais également les personnes n'ayant pas de véhicules électriques. Il ressort de l'enquête (entre-autres) que le principal frein des personnes ne roulant pas à l'électrique sont l'autonomie et le prix. De l'autre côté, les personnes ayant déjà fait le pas vers l'électrification semblent satisfait de l'autonomie dans leur usage au quotidien. La recherche a été complétée par un entretien qualitatif d'un expert chez d'Ieteren. Cet interview a permis de mieux comprendre les

perspectives d'évolution en termes de prix du géant distributeur du groupe Volkswagen en Belgique. En effet, une analyse de l'offre a été faite et il ressort que les prix des voitures électriques sont très onéreux comparé aux véhicules thermiques. Nous voyons également un arrivage contrôlé (pour l'instant) mais massive des véhicules électriques chinois sur le territoire européen. Cette expansion de l'offre va pousser les entreprises européennes à être plus compétitives en termes de prix.

La recherche a également permis d'éclaircir le processus d'achat d'un véhicule électrique. En effet, pour une voiture électrique le TCO (Total Cost of Ownership) se trouve seulement dans le prix d'achat de véhicule. Le consommateur doit simplement configurer sa voiture en ligne ou chez le concessionnaire et le prix affiché en fin de processus et le prix final. Or, pour l'achat d'un véhicule électrique, les choses sont plus compliquées que cela. En effet, il faut ajouter un coût supplémentaire au coût de la voiture, à savoir le prix d'une borne. En conclusion, le consommateur ne doit pas faire une étude de prix, mais deux. Cela rend plus compliqué le cycle d'achat.

Ce travail de recherche montre clairement que le processus d'achat d'un véhicule électrique est nettement plus compliqué chez les particuliers que les entreprises. En effet, les particuliers ne bénéficient pas d'incitants clairs comme un bonus écologique qui permettrait de voir le prix total à la baisse ou encore d'une déduction fiscale. Aujourd'hui, seules les personnes ayant un pouvoir d'achat relativement élevé peuvent jouir de l'offre. A titre de comparaison, pour un prix identique, un particulier peut acheter une marque allemande à moteur thermique ou une marque chinoise à moteur électrique. En effet, s'il veut rester dans la même gamme de marque avec un prix identique, il lui est impossible de se procurer un véhicule à moteur électrique.

Méthodologie

Afin de réaliser ce mémoire sur l'étude de la mobilité électrique auprès des consommateurs particuliers, une méthodologie stricte et en plusieurs phases fut mise en place.

Lors de la préparation de ce mémoire, j'ai varié mes sources, embrassant des contenus en ligne, des rapports ainsi que d'autres travaux universitaires. Cette diversification avait pour objectif d'enrichir ma perspective et d'accroître l'objectivité de ma démarche. Ma recherche s'est principalement centrée sur la perception changeante des voitures par l'homme à travers l'histoire.

Ensuite, une étude approfondie fut menée pour comprendre l'offre de véhicules électriques sur le marché. Les véhicules électriques devaient être les seuls véhicules sur le sol européen d'ici 2030 puisque nous voulions atteindre une neutralité carbone. Ainsi, il était important d'étudier la profondeur de l'offre des constructeurs en la matière. Une étude fut donc réalisée pour examiner la gamme proposée par les marques (citadine, SUV, compacte, familiale) en électrique et aussi pour étudier les prix. De plus, une comparaison fut faite entre un modèle thermique et son équivalent en électrique pour voir la différence de prix.

Par la suite, une étude quantitative fut réalisée auprès des consommateurs privés ayant déjà possédé un véhicule électrique afin de comprendre les freins et les motivations qui les avaient poussés à opter pour une voiture électrique. L'étude quantitative avait aussi pour but de souligner si le véhicule électrique répondait aux besoins des consommateurs au quotidien (usage kilométrique quotidien). En parallèle, une étude qualitative fut réalisée avec un expert du terrain pour comprendre les évolutions futures. L'expert avait aussi apporté un regard critique et des pistes de solutions à ma problématique.

Une fois les éléments clés étudiés, un chapitre fut dédié à l'imagination de quelques scénarios de développement futurs et à souligner les impacts sur l'adoption de véhicule électrique. Cette partie avait pour but d'explorer les évolutions possibles et plausibles d'un point de vue économique et financier impactant le consommateur particulier. Le but ultime de ce chapitre était de poser les fondements des réflexions pour construire la conclusion de ce mémoire. En effet, le dernier chapitre fut consacré à la mise en forme des recommandations envers les acteurs importants ayant un impact réel sur le marché de l'automobile visant le B2C, à savoir le gouvernement, l'Union européenne et les concessionnaires de véhicules.

Chapitre 1 : La voiture : un objet symbolique à la croisée des chemins

Depuis ses débuts, l'automobile est passée d'un bien de prestige à un emblème de liberté et d'autonomie. Ce changement est tel que de nos jours, pour de nombreux ménages, avoir un ou plusieurs véhicules est devenu courant, plutôt qu'un signe de richesse. Cette tendance se manifeste clairement avec un nombre croissant de foyers ayant plusieurs voitures. Néanmoins, nous assistons à une autre évolution dans la sphère de la mobilité : l'émergence et la montée en puissance de services de partage de voitures comme Cambio, Poppy, et Miles. Ces innovations remettent en question la traditionnelle notion de possession d'une voiture. Face à cette évolution de la relation entre l'homme et l'automobile, il devient pertinent d'explorer comment la perception des voitures a évolué au fil du temps.

1.1 La voiture : Un élément de distinction social

D'après Yoann Demoli et Pierre Lannoy dans leur ouvrage *Sociologie de l'Automobile*, initialement, la voiture était un symbole de prestige réservé à l'élite bourgeoise. Plus qu'un simple moyen de transport, elle servait de marqueur de distinction sociale par rapport aux classes moins aisées. La banalisation de la voiture au sein de cette classe se fait rapidement. En effet, il se crée une psychologie de la distinction, « c'est-à-dire par le désir, animant les membres de tous les groupes sociaux, de se distinguer des groupes économiquement inférieurs par l'achat de biens que ces derniers ne peuvent acquérir » (Roland Barthes, 1963). À ce niveau, la voiture était davantage perçue comme un objet de loisir que comme un outil pratique de déplacement. En revanche, les professionnels indépendants ont été parmi les premiers à adopter la voiture, la considérant principalement comme un outil essentiel pour leur travail. C'était une évolution sociale significative, car la voiture, autrefois symbole d'aventure et ensuite d'agrément, est devenue partie intégrante de la vie quotidienne. Entre 1907 et 1970, l'utilisation de la voiture s'est étendue à un public plus large. Toutefois, cette propagation n'a pas eu lieu au même rythme partout : aux États-Unis, la voiture est devenue accessible au grand public bien avant qu'elle ne le devienne en Europe.

Tableau 1. Nombre de véhicules pour 1 000 habitants, 1907-1973

	1907	1927	1950	1960	1970	1973
États-Unis	16	189	260	340	430	475
France	10	23	40	110	240	265
Allemagne	2	5	40	90	230	260
Angleterre	15	23	50	110	210	240

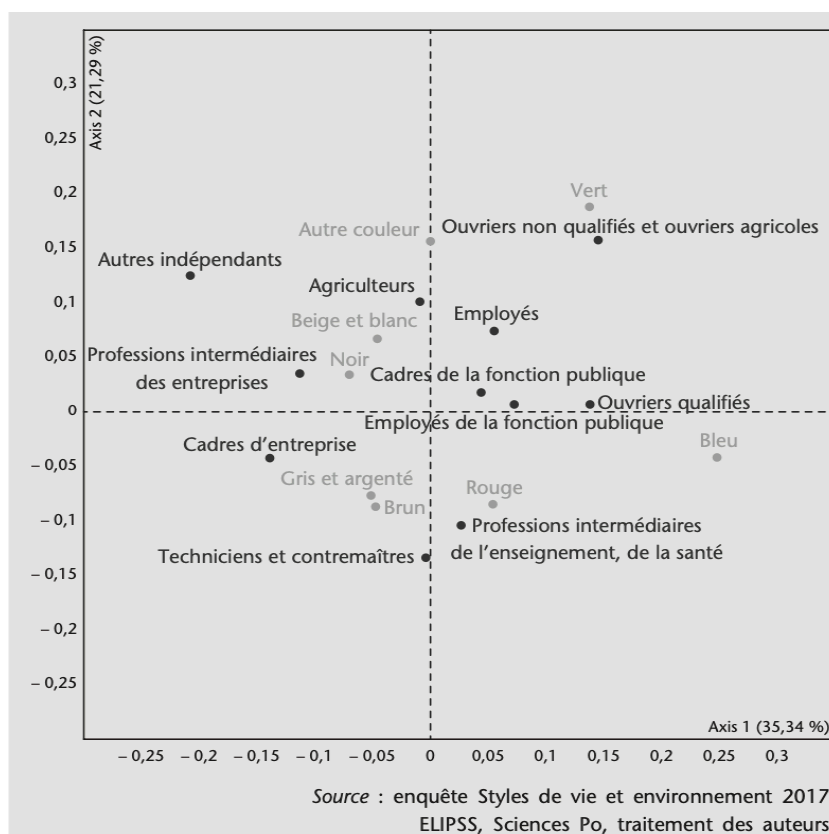
Source : Bardou et al. [1977, p. 224].

Source : Auto-Suisse. (2022). *Rapport annuel 2022*. Innerberg Publications

1.2 La voiture : Un moyen d'affirmation

La voiture a toujours été un objet social permettant d'affirmer son identité (Lucie Tortel, Maryse Pervancho, 2019). En effet, La voiture, en tant qu'objet social total, se situe au carrefour de multiples dimensions de la vie sociale et individuelle. D'abord, elle est le reflet des choix économiques, le modèle et la marque pouvant indiquer le statut socio-économique. Ensuite, à travers son design, sa couleur ou ses accessoires, la voiture devient une toile sur laquelle s'expriment les goûts et les préférences individuelles, traduisant des aspects profonds de l'identité de son propriétaire. Les choix écoresponsables, comme opter pour une voiture électrique, peuvent signifier une prise de position éthique. De plus, les personnalisations, qu'il s'agisse d'autocollants ou de modifications, communiquent des affiliations culturelles, politiques ou sociales. Ainsi, bien au-delà de sa fonction utilitaire, la voiture se positionne comme un puissant instrument d'affirmation de soi dans la société. Ainsi, la voiture ne sert pas uniquement à signaler sa position sociale, mais aussi à manifester son identité. Lors de l'essor de l'automobile, ce désir d'affirmation personnelle était déjà palpable. L'une des raisons de la popularité des voitures au 18e siècle résidait dans cette quête d'affirmation individuelle. Pour certains, acquérir une voiture symbolisait la mise en avant de valeurs distinctes les séparant d'autres groupes, tels que l'autonomie, le raffinement, la liberté de choix, l'indépendance et l'appétence pour l'aventure, entre autres. (Livet et Demoli 2019)

Le graphique ci-dessous repris de l'ouvrage de Yoan Demoli et Pierre Lannoy dans leur ouvrage *La Sociologie de l'automobile* publiée en 2019, montre une étude réalisée afin de mettre en relation le lien entre le style de vie des conducteurs ainsi que leur choix de couleur pour leur véhicule. Ainsi, ces chercheurs mettent en exergue un lien de causalité.



Source : Enquête Style de vie et environnement 2017, ELIPPS, Sciences Po.

1.3. La voiture : un objet individuel

Au-delà d'être simplement un mode de transport pour la famille, la voiture s'est transformée en un symbole personnel. Depuis la fin de la Seconde Guerre Mondiale, le nombre de véhicules sur les routes n'a cessé de croître (Yoann Demoli et Pierre Lannoy, 2019). D'après le Rapport Annuel sur l'Automobile en Suisse, l'augmentation du nombre de voitures par foyer a été très importante. (voir annexe 1 : Véhicules en Suisse pour chaque tranche de 1.000 résidents). Cette tendance est similaire à travers tous les États membres de l'Union européenne. Le coût des voitures étant devenu plus accessible après la guerre, le nombre de véhicules en Europe a considérablement augmenté. Cela s'explique en partie par la transition de la voiture d'un bien familial à un bien personnel. Ce changement illustre les mutations socio-économiques et culturelles survenues en Europe. La présence de plusieurs voitures dans un même foyer met en évidence le rôle de la voiture en tant que représentation de l'identité, de l'indépendance et de l'autonomie par rapport au cadre familial (Yoann Demoli et Pierre Lannoy, 2019).

L'intégration de l'automobile dans la vie de l'individu ne repose pas uniquement sur ses caractéristiques propres. Bien que le cinéma ait connu une popularité avant la guerre, la période post-guerre a marqué l'apogée d'Hollywood avec une augmentation de la production cinématographique et l'apparition de nouveaux genres cinématographiques (Nowell-Smith, 1999). L'essor du cinéma a eu un impact bénéfique sur la mise en avant des voitures, dépassant leur simple fonction initiale. De ce fait, il a permis de mettre en lumière diverses valeurs associées à l'automobile, telles que la liberté, l'aventure ou encore l'indication de réussite. Par exemple, le graphique ci-dessous illustre bien l'importance de la voiture au sein des ménages puisqu'il y a une nette augmentation en 1982 et 2008.

Tableau 2. Quelques statistiques sur l'équipement automobile et son usage en France en 1982, 1994 et 2008

	1982	1994	2008
Nombre de véhicules à disposition des ménages (en millions)	18,8	26,2	32,7
Nombre de voitures par ménage	0,97	1,15	1,25
Taux d'équipement (en %)	70	76	81
Taux de multiéquipement (en %)	23	32	36
Kilométrage annuel moyen par véhicule	12 610	13 940	13 020
Distance moyenne d'un trajet en automobile (en kilomètres)	7,6	9,3	10,3
Part des trajets réalisés seul(e) (en %)	61	63	68
Part de l'automobile dans les déplacements domicile-travail (en %)	55	69	72
Part de l'automobile dans les déplacements liés aux achats	54	60	68

Source : enquêtes nationales Transports et déplacements 1981-1982, 1993-1994 et 2007-2008.

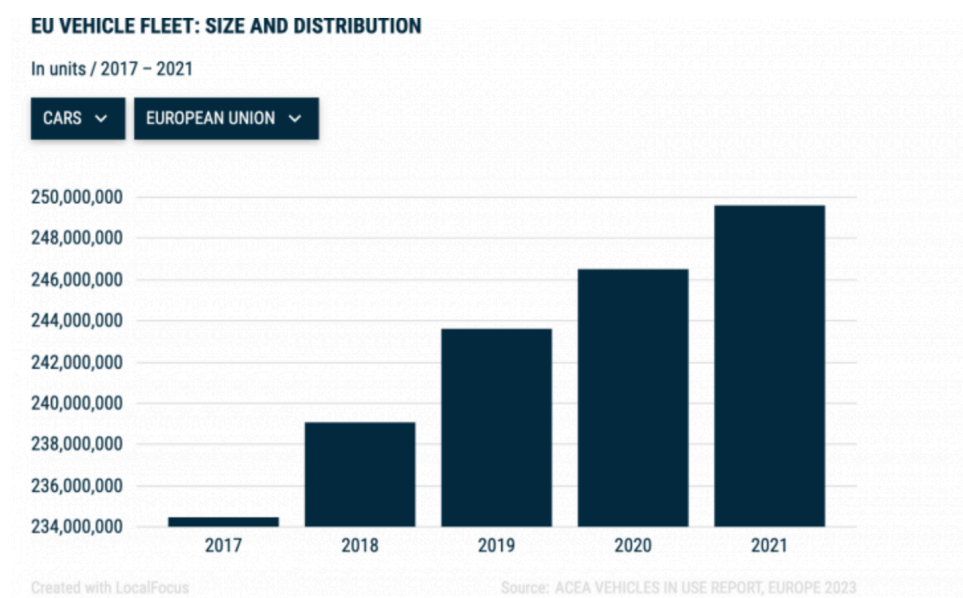
Source : Enquête Style de vie et environnement 2017, ELIPPS, Sciences Po.

Les répercussions de cette réussite sont toujours d'actualité. À titre illustratif, d'après les données de Statbel en 2022, chaque foyer belge possède en moyenne 1,06 véhicules. Néanmoins, une divergence est observée entre les trois régions : 1,11 véhicules en Wallonie et 1,14 en Flandre. Cette différence s'explique majoritairement par les besoins de mobilité qui varient entre les zones urbaines et rurales (Yoann Demoli et Pierre Lannoy, 2019). Les habitants des zones urbaines ont une plus grande dépendance à l'automobile comparée à ceux en milieu rural. Cela est dû en grande partie au fait que l'espace géographique en milieu urbain n'est pas aussi étendu qu'en milieu rural. En outre, les alternatives de déplacement sont plus abondantes en zones rurales. Par exemple, Poppy, la renommée filiale d'Ieteren pour le partage de véhicules, opère essentiellement dans les centres urbains, mais ne s'étend pas aux zones périurbaines telles que la banlieue bruxelloise.

Les résidents d'autres nations européennes montrent une affinité encore plus marquée pour leurs véhicules. Les trois pays en tête de liste pour le nombre de voitures par foyer sont la Chypre, la Pologne et le Luxembourg, avec respectivement 1,72, 1,67 et 1,66 véhicule par ménage. Ces statistiques mettent en lumière le rôle prépondérant que joue l'automobile au sein des foyers. Au fil du temps, la voiture est passée d'un bien familial à un objet d'usage personnel.

1.4 La voiture : Un danger pour l'environnement

Les retombées de la popularité des voitures thermiques depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale ne sont pas entièrement bénéfiques. Comme mentionné précédemment (voir : 1.3 la voiture : objet individuel), l'individualisation de l'usage automobile a contribué à l'augmentation du nombre de voitures sur les routes. Pour illustrer, le parc automobile de l'UE est passé de 234 millions à 248 millions entre 2017 et 2021 (voir : graphique ci-dessous).



Source : ACEA – European Automobile Manufacturers' Association Report 2023

En même temps que le nombre de véhicules augmentait, les émissions de CO2 ont également crû (voir annexe 2 : évolution des émissions par secteur depuis 1990). Aujourd'hui, le secteur des transports est le deuxième plus grand contributeur au changement climatique. D'après une étude de l'OCDE en 2006, le changement climatique est décrit comme le défi majeur du 21e siècle, « *tant en raison de ses répercussions potentielles sur nos sociétés et sur la planète, que par l'ampleur de la coordination et de la coopération qui seront nécessaires au niveau international pour y faire face* » (Angel Gurría, (président OCDE, 2006). C'est pourquoi la voiture thermique est perçue comme la principale cause à laquelle il faut s'attaquer. Pour diminuer le gaz à effet de serre, « il faut une réduction de 60 % des émissions de GES du secteur du transport par rapport à 1990 » (Nicolas Meilhan, 2019). C'est pourquoi, l'Union européenne a fixé une règle claire : l'arrêt des ventes de véhicules thermiques d'ici 2035. Le

but est d'arriver à une neutralité carbone en 2050. Selon l'auteur Nicolas Meilhan, c'est un objectif impossible à atteindre sans électrification.

1.5 La nouvelle voiture : L'électrique

1.5.1. Le fonctionnement

La principale différence entre une voiture électrique et une voiture traditionnelle à moteur thermique réside dans le remplacement du moteur thermique par une batterie. Dans la littérature, on rencontre diverses définitions sous le terme "véhicule électrique", notamment :

- les véhicules hybrides électriques
- les véhicules hybrides qui peuvent se connecter pour recharger (ce qu'on appelle Plug-in Hybrid)
- ainsi que les voitures qui marchent exclusivement à l'électricité via des batteries (Battery Electric Vehicle = BEV)

Le terme "véhicule" englobe toutes les formes de transport. Dans cette étude, sauf indication spécifique, "véhicule électrique" ou "voiture électrique" désigne les voitures qui utilisent exclusivement des batteries. Les véhicules fonctionnant avec des moteurs traditionnels sont désignés comme étant standards ou conventionnels. Les acronymes "BEV" et "ICEs" sont aussi utilisés pour se référer respectivement aux voitures électriques et à celles à moteur thermique (Nicolas Meilhan, 2019).

1.5.2 L'impact environnemental

La voiture électrique est souvent présentée comme la réponse idéale aux défis du changement climatique. Dans cette optique, la Commission européenne a choisi de cesser les ventes de nouveaux véhicules thermiques dès 2035, encourageant ainsi la transition vers l'électrification du parc automobile. Malgré l'enthousiasme général pour ces véhicules, l'idée qu'ils sont totalement écologiques est un mythe. En effet, l'Agence de la Transition Ecologique en France (ADEME) indique que cette affirmation n'est pas entièrement exacte.

Lorsqu'elle est en marche, une voiture électrique n'émet pas de CO₂. Cependant, une étude de l'ADEME souligne que la fabrication de la batterie, composant essentiel de ces véhicules, est responsable d'émissions significatives de CO₂. D'après les spécialistes de l'ADEME, "un véhicule électrique en circulation en France a un bilan carbone de 2 à 3 fois moins élevé qu'un véhicule thermique comparable, à condition que sa batterie ait une capacité modérée (moins de 60 kWh)". Pourtant, la majorité des modèles proposés par les fabricants sont des SUV dotés de batteries volumineuses pour répondre aux exigences d'autonomie des consommateurs. Ainsi, une petite voiture électrique atteint la neutralité

carbone après 15 000 km, tandis qu'un SUV nécessite 100 000 km pour y parvenir. De plus, pour considérer qu'une voiture électrique est totalement neutre en carbone, il est essentiel que l'électricité qui la recharge provienne de sources d'énergie renouvelable. Sinon, affirmer que conduire une voiture électrique est sans émission de CO2 serait trompeur.

1.5.3 La voiture électrique : L'adoption

Le passage aux voitures électriques ne sera pas aisé. Comme mentionné précédemment (voir : la voiture : Un objet individuel), les voitures thermiques dominent depuis près d'un siècle (depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale). Se tourner vers l'électromobilité implique d'adopter de nouvelles habitudes. En réalité, il ne s'agit pas seulement de remplacer un moteur à combustion par une batterie : il y a de nombreuses distinctions entre un véhicule électrique et un véhicule thermique. Les points ci-dessous reprennent les principaux points de différences entre les 2 véhicules.

1. Source d'énergie :

- **Voiture électrique** : Alimentée par une ou plusieurs batteries rechargeables. Ces batteries stockent l'électricité qui alimente le moteur électrique.
- **Voiture thermique** : alimentée par de l'énergie fossile, qui est brûlée dans un moteur à combustion pour produire de l'énergie.

2. Coûts d'exploitation :

- **VE** : Souvent moins chers à exploiter, car l'électricité est généralement moins coûteuse que le carburant. Moins de pièces mobiles signifient également souvent moins d'entretien (Nicolas Meilhan, 2019)
- **Thermique** : Nécessite des achats réguliers de carburant et plus d'entretien (vidanges, remplacements de filtres, etc.).

3. Autonomie et ravitaillement :

- **VE** : Une autonomie généralement plus courte que celle des voitures thermiques (cfr : Chapitre 2 : Quand la voiture électrique devient inabordable). Les temps de recharge peuvent varier, mais sont généralement plus longs que le remplissage d'un réservoir de carburant.
- **Thermique** : Plus grande autonomie et temps de ravitaillement plus courts.

4. Habitudes et changements pour les utilisateurs :

- **VE** :
 - **Planification** : Nécessité de planifier les trajets plus longs pour prendre en compte les stations de recharge.
 - **Temps de recharge** : Les propriétaires peuvent avoir besoin d'installer une borne de recharge à domicile ou de localiser des stations de recharge publiques.
- **Thermique** :
 - **Stations-service** : Facilité d'accès et rapidité de ravitaillement.

- **Maintenance** : Nécessité d'un entretien plus régulier et de connaître les signes de problèmes de moteur.

5. Sensation de conduite :

- **VE** : Accélération souvent plus rapide grâce au couple immédiat des moteurs électriques. Silencieuse et douce.
- **Thermique** : Peut offrir une sensation "mécanique" avec le son du moteur et les vibrations.

Se tourner vers l'électrique représente un véritable défi, car cela exige une modification des habitudes liées à l'usage de sa voiture. Par ailleurs, le coût d'un véhicule électrique est, à l'heure actuelle, plus élevé que celui d'une voiture thermique (cfr : Chapitre 2 : Quand la voiture électrique devient inabordable).

1.6 Conclusion intermédiaire du chapitre 1

Depuis ses débuts, la voiture a été un élément central de la société, évoluant au fil du temps pour répondre à divers besoins, aspirations et préoccupations. De sa position en tant que symbole de distinction sociale au début du XXe siècle à sa transformation en moyen d'affirmation de soi, la voiture a toujours reflété les dynamiques socio-économiques et culturelles de l'époque. Avec l'augmentation du nombre de véhicules individuels et de la place prépondérante qu'ils ont prise dans les foyers, il est clair que l'automobile n'est plus seulement un moyen de transport, mais un symbole d'indépendance, d'autonomie et de représentation de l'identité.

Cependant, avec les défis écologiques auxquels le monde est confronté, la voiture est devenue une préoccupation majeure en matière d'environnement. Si la voiture électrique est souvent présentée comme la solution à la crise climatique, sa véritable empreinte écologique, notamment lors de la production des batteries, rappelle qu'il n'y a pas de solution miracle. L'adoption généralisée de la mobilité électrique nécessitera une refonte de nos habitudes, de notre infrastructure et de notre perception de ce que signifie posséder une voiture.

En fin de compte, l'histoire de l'automobile est une illustration des défis et des possibilités que l'innovation et l'évolution sociale peuvent offrir. Pour aller de l'avant, il est crucial de reconnaître ces complexités, d'équilibrer notre désir d'individualité et d'autonomie avec la nécessité de protéger notre planète, et de chercher des solutions qui tiennent compte des implications à la fois sociales et environnementales de nos choix.

L'adoption des véhicules électriques est devenue essentielle, non seulement à cause des exigences de l'Union européenne, mais aussi parce que c'est l'unique solution viable pour combattre le changement climatique. Il est crucial de proposer des voitures électriques qui correspondent aux attentes des consommateurs pour encourager cette transition de l'essence (diesel ou encore CNG) à l'électricité. Le deuxième chapitre de mon mémoire se penchera sur les propositions des fabricants européens et chinois. La proposition chinoise est considérée comme une alternative économique intéressante par rapport aux modèles européens.

Chapitre 2 : Quand la voiture électrique devient inabordable

Au cours de ce chapitre, nous examinerons de près les propositions des fabricants bien ancrés en Europe, ainsi que celles des constructeurs chinois qui commencent à faire leur marque en Belgique. L'offre en provenance de Chine peut influencer significativement l'électrification de la flotte automobile belge grâce au facteur prix. D'après les données de la FEBIAC publiées en 2022, il y a eu une croissance de 4,4% des immatriculations de voitures électriques neuves entre 2021 et 2022.

Il est essentiel d'évoquer le marché de l'occasion qui joue un rôle prédominant en Belgique. Une étude que nous avons menée (cfr: Annexe 3, question 13) révèle que 70% des particuliers achètent sur le marché de l'occasion, ce qui souligne son importance dans le contexte de l'électrification des véhicules. Il en ressort donc une nécessité de se pencher spécifiquement sur cette partie du marché.

Toutefois, il est crucial de différencier le marché des particuliers de celui des entreprises. En 2022, les sociétés et les travailleurs indépendants ont comptabilisé 87% des nouvelles immatriculations de voitures électriques (BEV), tandis que les individus n'en représentaient que 13%. L'électrification des véhicules destinés aux particuliers accuse un certain retard. Le chapitre 2 se penchera d'abord sur l'offre disponible, y compris sur le marché de l'occasion. Par la suite, le chapitre 3 sera dédié à l'analyse de la demande des consommateurs belges.

2.1 Analyse de l'offre des constructeurs principaux

Ce chapitre est consacré à l'étude de l'offre de voiture électrique des constructeurs principaux en Europe, à savoir :

- Mercedes
- BMW
- Audi
- Volkswagen
- Kia
- Toyota
- Citroën
- Renault
- Peugeot
- Dacia
- Tesla (vu comme la référence en électrique)

La liste ne reprend pas toutes les marques de voitures, mais seulement les marques de voiture qui ont le plus de succès en Belgique (Vroom, 2022, para 3).

Chaque analyse de marque se segmente en deux sections. La première se consacre à explorer en profondeur l'offre électrique. La seconde se focalise sur la comparaison entre un modèle électrique et son équivalent thermique (ou le plus similaire possible).

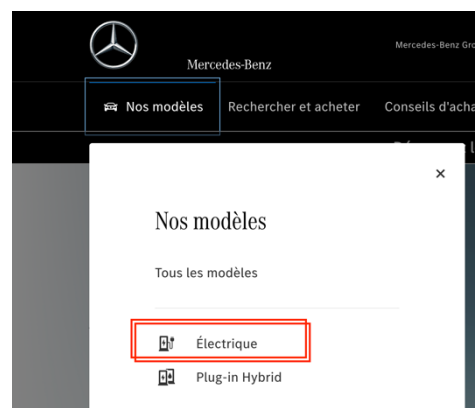
Le but est de voir si l'offre des constructeurs répond à la demande des consommateurs en termes de modèle, de taille et de prix.

2.1.1 Mercedes

Analyse de l'offre électrique

La célèbre marque allemande Mercedes, a décidé de scinder son offre en électrique du reste de son offre en proposant une sous-section (voir l'image à droite) de son site web dédié aux voitures électriques. Ceci facilite l'accès à l'information pour le particulier. (Mercedes, 2023)

La marque a décidé de créer une appellation complètement différente pour sa gamme. En effet, Mercedes a décidé de créer la gamme EQ pour les voitures électriques. La marque à l'étoile ne propose que des berlines et des SUV (pour l'instant).



En effet, la marque propose 3 modèles SUV (EQA, EQB et EQC) et 2 berlines (EQE et EQS). Afin d'avoir un meilleur visuel sur la gamme proposée, il a été établi un tableau de synthèse reprenant :

- L'information relative au **prix de départ**
- L'information relative à (aux) **autonomie(s) proposée(s)**
- L'information relative au prix reprenant **le pack le plus complet** (à savoir le plus vendu, souvent le pack sport avec une autonomie supérieure)

EQA	EQB	EQE SUV	EQE	EQS
58.443 euros	60.863 euros	90.508 euros	72.600 euros	119.500 euros
491 km	467 km	593 km	593 km	632 km
520 km	501 km	469 km	565 km (sport)	634 km
65.582 euros	64.130 euros	129.591 euros	99.220 euros	125.961 euros

Veillez noter que pour simplifier l'étude entre les véhicules, la comparaison a été faite seulement entre le pack entré de gamme (le moins cher) et le pack AMG Line (pack le plus vendu selon le site).



Sur base du tableau de comparaison ci-dessus, nous pouvons conclure 2 choses :

- La marque ne propose pas de véhicules en dessous des **58.000 euros**.
- Mercedes n'a pas encore sorti l'équivalent en électrique de sa classe C

En effet, la classe C de la marque est très importante puisqu'elle constitue le modèle le plus vendu dans le monde depuis son lancement en 1993¹. L'équivalent de la classe C qui se rapproche le plus en électrique est le EQE. Cependant, il y a une nette différence de prix puisque le prix de départ de la classe C est de 47.190 euros alors que pour l'EQE, il faut compter 72.600 euros.

Comparaison entre l'offre électrique et thermique

La plus petite voiture proposée par Mercedes est la EQA, qui ressemble fortement au modèle GLA (équivalent en thermique niveau look). Comme les deux voitures se ressemblent au niveau de leur look, une étude a été faite au niveau du prix à option équivalente. Un tableau de comparaison a été fait pour plus de clarté.

	Mercedes EQA (électrique)	Mercedes GLA (thermique)
Look :		
Prix de départ	58.443 euros	42.834 euros
Puissance	190 ch	136 ch 170 ch pour 45.496
Option	Business Line	Business Line

En conclusion, nous pouvons clairement voir qu'il y a une nette différence de prix. Nous pouvons conclure que cette différence de prix est importante puisque pour un modèle et des options équivalents, il y a une **différence de plus de 15.000 euros** qui représente une différence de près **de 25%** entre les 2 modèles chez Mercedes.

De plus, on peut voir que Mercedes ne propose aucun véhicule électrique de son modèle entrée de gamme, à savoir la classe A.

2.1.2 BMW

Du côté de chez BMW, on remarque le même constat, à savoir la marque a créé une section dédiée à ses voitures électriques.

¹ <https://fr.motor1.com/news/594183/classement-voiture-vente-monde/#:~:text=Mercedes%20Classe%20C,-11%2C5%20millions&text=Avec%20cinq%20g%C3%A9n%C3%A9rations%20diff%C3%A9rentes%20et,vendue%20de%20tous%20les%20temps.>

La marque a également décidé de créer une appellation complètement différente (comme Mercedes) pour sa gamme. En effet, BMW a décidé de créer la gamme i pour les voitures électriques. La marque bavaroise ne propose que des berlines et des SUV (pour l'instant).

En effet, la marque propose 3 modèles SUV (iX1, iX3 et iX) et 2 berlines (i4 et i7). Afin d'avoir un meilleur visuel sur la gamme proposée, il a été établi un tableau de synthèse reprenant :

- L'information relative au **prix de départ**
- L'information relative à (aux) **autonomie(s) proposée(s)**
- L'information relative au prix reprenant **le pack le plus complet** (à savoir le plus vendu, souvent le pack sport avec une autonomie supérieure)

iX1	iX3	iX	i4	i7
57.950 euros	72.450 euros	82.800 euros	59.000 euros	137.900 euros
416 km	461 km	404 km	406 km 492 km	591 km
61.900 euros	78.500 euros	85.850 euros	67.990 euros	145.000 km

Veuillez noter que pour simplifier l'étude entre les véhicules, la comparaison a été faite seulement entre le pack entré de gamme (le moins cher) et le pack M (pack sport).



Sur base du tableau de comparaison ci-dessus, nous pouvons conclure 2 choses :

- La marque ne propose pas de véhicules en dessous des **58.000 euros**.
- BMW n'a pas encore sorti l'équivalent en électrique de sa célèbre série 1 (sa voiture entrée de gamme)

On peut noter que BMW propose directement de se mettre en contact avec un installateur de borne électrique chez soi, ici Luminus. On peut noter que ceci est une bonne chose, car cela permet de simplifier le processus d'achat du consommateur. BMW est transparente et affiche les prix de leur partenaire Luminus, à savoir un prix de 1.275 euros et 2.562 euros. La marque propose également un an de recharge IONITY illimité, mais qui est disponible seulement en France.

Comparaison entre l'offre électrique et thermique

La plus petite voiture proposée par BMW est la iX1 qui ressemble fortement au modèle X1 (équivalent en thermique niveau look). Comme les deux voitures se ressemblent au niveau de leur look, une étude a été faite au niveau du prix à option équivalente. Un tableau de comparaison a été fait pour plus de clarté

	BMW iX1 (électrique)	BMW X1 (thermique)
Look :		
Prix de départ	57.950 euros	38.500 euros
Puissance	313 ch	136 ch 170 ch pour 40.350 218 ch pour 48.650
Option	Version de base	Version de base

En conclusion, nous pouvons clairement voir qu'il y a une nette différence de prix. Nous pouvons conclure que cette différence de prix est importante puisque pour un modèle et des options équivalents, il y a une **différence de plus de 15.000 euros chez BMW** qui représente près **de 34%**. Cependant, il est très difficile de comparer puisque les 2 voitures présentent des caractéristiques différentes en termes de puissance. En effet, la puissance de base dans la version électrique est nettement supérieure aux puissances proposées par la gamme thermique.

2.1.3 AUDI

La marque aux 4 anneaux présente moins de véhicules full électriques que ses concurrents. En effet, Audi propose beaucoup de voiture hybride, mais seulement 2 modèles qui sont complètement électrifiés, qui sont l'Audi Q4 e-tron et l'Audi Q8 e-tron.

Dans le but d'avoir une clarté quant à la présentation de ses 2 véhicules, un tableau a été réalisé (comme les marques précédentes) reprenant :

- L'information relative au **prix de départ**
- L'information relative à (aux) **autonomie(s) proposée(s)**
- L'information relative au prix reprenant **le pack le plus complet** (à savoir le plus vendu, souvent le pack sport avec une autonomie supérieure)

Q4 e-tron	Q8 e-tron
60.170 euros	81.230 euros
519 km	466 km
71.269 euros	88.830 euros



Veuillez noter que pour simplifier l'étude entre les véhicules, la comparaison a été faite seulement entre le pack entré de gamme (le moins cher) et le pack S Line.

Pour les fidèles de la marque, il sera très difficile de trouver une voiture électrique qui répond aux goûts, puisqu'il en existe seulement 2. De plus, il faudra prévoir au minimum plus de 60.000 euros afin de s'en procurer une.

La marque Audi est distribuée en Belgique par le groupe D'Ieteren. En effet, la société belge distribue en Belgique presque toutes les voitures du groupe Volkswagen. Afin de faciliter la vie de ses clients, la société a créé EDI (Electric by D'Ieteren). Ceci est un gros plus pour les consommateurs puisqu'ils auront un seul interlocuteur qui pourra leur venir en aide dans leur processus d'électrification.

Comparaison entre l'offre électrique et thermique

Afin de pouvoir faire une comparaison entre le modèle thermique et électrique, j'ai décidé de prendre la Q8 e-tron, car la Q4 e-tron n'a pas (encore) d'équivalent en thermique.

	Audi Q8 e-tron(électrique)	Audi Q8 (thermique)
Look :	 <small>Q8 e-tron</small>	 <small>Q8</small>
Prix de départ	81.230 euros	80.260 euros
Puissance	339 ch 410 ch pour 93.440 euros	230 ch 286 ch pour 82.070 euros
Option	Version de base	Version de base

En conclusion, nous pouvons voir qu'Audi fait mieux que ses concurrents. La marque propose l'équivalent de sa Q8 thermique, en électrique à un prix qui se rapproche très fort de son modèle thermique. En effet, il n'y a presque pas de différence en termes de prix. Cependant, nous nous trouvons déjà dans une fourchette de prix nettement supérieur. De plus, Audi ne propose que 2 modèles en full électrique qui restent des modèles chers puisqu'il faudra au **minimum prévoir 80.000 euros** afin d'acquérir un modèle électrique.

2.1.4 Volkswagen

Analyse de l'offre électrique

La marque Volkswagen suit la même stratégie que les autres marques allemandes. En effet, elle a également décidé de créer une appellation complètement différente pour sa gamme. En effet, VW a décidé de créer la gamme ID pour les voitures électriques.

VW propose seulement 3 modèles (pour l'instant) électriques. Dans le but d'avoir une clarté quant à la présentation de ses 2 véhicules, un tableau a été réalisé (comme les marques précédentes) reprenant :

- L'information relative au **prix de départ**
- L'information relative à (aux) **autonomie(s) proposée(s)**
- L'information relative au prix reprenant **le pack le plus complet** (à savoir le plus vendu, souvent le pack sport avec une autonomie supérieure)

ID3	ID4	ID5
45.485 euros	52.080 euros	57.130 euros
428 km	529 km	533 km
555 km	502 km	527 km
54.580 euros	59.450 euros	62.120 euros

Veuillez noter que pour simplifier l'étude entre les véhicules, la comparaison a été faite seulement entre le pack entré de gamme (le moins cher) et le pack Pro S Business (l'équivalent du pack Sport)

Sur base du tableau de comparaison ci-dessus, nous pouvons conclure 2 choses :



- La marque ne propose pas de véhicules en dessous des 40.00 euros.
- La ID4 et la ID5 présentent des caractéristiques très similaires en termes de prix et en termes d'autonomie. En effet, la ID5 est identique à la ID4 avec pour seule différence son look extérieur² (modèle coupé).

Pour ce qui est de VW, on peut conclure la même chose que ses concurrents, à savoir la gamme en électrique reste très limitée puisqu'elle présente 3 (en réalité 2) choix électriques.

² https://www.frandroid.com/versus/1388927_volkswagen-id-5-vs-volkswagen-id-4-laquelle-est-la-meilleure-voiture-electrique#:~:text=Avec%20uniquement%20quelques%20centim%C3%A8tres%20de,banquette%20arri%C3%A8re%20est%20en%20place.

Comparaison entre l'offre électrique et thermique

Contrairement aux autres marques analysées ci-dessus, la gamme électrique de VW n'a pas d'équivalent en thermique. C'est pourquoi le tableau ci-dessous reprend le modèle qui se rapproche le plus de l'ID3, à savoir la Golf 8.

	VW ID3 (électrique)	VW GOLF (thermique)
Look :		
Prix de départ	45.500 euros	36.500 euros
Puissance	204 ch avec 428 d'autonomie	116 ch
Option	Version de base	Version de base

Volkswagen suit la même logique que ses concurrents, à savoir qu'il faut prévoir plus ou moins **10.000 euros** (qui représente une différence **de 20%**) de plus pour trouver l'équivalent en électrique d'un modèle thermique. Jusqu'ici, aucune marque ne propose un modèle électrique qui est compétitif par rapport à son équivalent thermique.

2.1.5 KIA

Analyse de l'offre électrique

KIA propose seulement 3 modèles (pour l'instant) électriques. Dans le but d'avoir une clarté quant à la présentation de ses 2 véhicules, un tableau a été réalisé (comme les marques précédentes) reprenant :

- L'information relative au **prix de départ**
- L'information relative à (aux) **autonomie(s) proposée(s)**
- L'information relative au prix reprenant **le pack le plus complet** (à savoir le plus vendu, souvent le pack sport avec une autonomie supérieure)



E-Soul	NIRO EV	EV6
43.090 euros	49.990 euros	51.390 euros
276 km	463 km	374 km
452 km	463 km	528 km
46.930 euros	53.990 euros	64.490 euros

Veuillez noter que pour simplifier l'étude entre les véhicules, la comparaison a été faite seulement entre le pack entré de gamme (le moins cher) et le pack GT Line (l'équivalent du pack Sport)

Chez KIA, le consommateur a également 3 choix pour posséder une voiture électrique. En outre, le consommateur doit prévoir au minimum plus de 43.000 euros pour sa voiture électrique. Bien que cela soit un constructeur coréen³, le prix se trouve dans la même fourchette de prix que les constructeurs allemands analysés ci-dessus. En effet, pour le plus petit segment, il faut déboursier au minimum 43.000 euros ou 47.000 pour avoir une autonomie correcte (plus de 400 km).

Comparaison entre l'offre électrique et thermique

Kia ne propose pas de voiture électrique ayant son équivalent en thermique. Le modèle qui se rapproche le plus est le modèle hybride. De ce fait, le tableau ci-dessous va reprendre la comparaison entre modèles NIRO EV et la NIRO Hybride Rechargeable.

	NIRO EV (électrique)	NIRO Hybride Rechargeable
Look :		
Prix de départ	49.990	39.790 euros
Puissance	204 ch avec 463 d'autonomie	183 ch
Option	Version de base	Version de base

En conclusion, chez KIA la différence entre un modèle thermique (ici hybride) et électrique est autour de **10.000 euros** qui représente une différence **de 24%**

2.1.6 Toyota

Analyse de l'offre électrique

Toyota propose seulement 1 modèle (pour l'instant) électrique. Dans le but d'avoir une clarté quant à la présentation du seul véhicule électrique de la marque, un tableau a été réalisé (comme les marques précédentes) reprenant :

³ <https://www.kia.com/be/fr/>

- L'information relative au **prix de départ**
- L'information relative à (aux) **autonomie(s) proposée(s)**
- L'information relative au prix reprenant **le pack le plus complet** (à savoir le plus vendu, souvent le pack sport avec une autonomie supérieure)



Toyota bZ4X
52.795 euros
450 km
64.455 euros (avec le pack le plus complet)

Veillez noter que pour simplifier l'étude entre les véhicules, la comparaison a été faite seulement entre le pack entré de gamme (le moins cher) et le pack Premium (l'équivalent du pack Sport)

Chez Toyota, nous pouvons noter que la marque se trouve derrière ses concurrents en termes d'offre de voitures électriques. Pour l'instant, la marque japonaise ne propose qu'un seul véhicule doté d'un moteur électrique. Cela ne laisse pas le choix pour les consommateurs qui veulent se procurer une Toyota électrique.

Comparaison entre l'offre électrique et thermique

Toyota ne propose pas de voiture électrique ayant son équivalent en thermique. Le modèle qui se rapproche le plus est la Toyota RAV4. En effet, le gros SUV phare de la marque présente les dimensions très similaires que la Toyota bZ4x

	NIRO EV (électrique)	RAV4 (hybride)
Look :		
Prix de départ	52.795 euros	40.650 euros
Puissance	204 ch avec 450 d'autonomie	218 ch
Option	Version de base	Version de base

En conclusion, chez Toyota la différence entre un modèle thermique (ici hybride) et électrique est autour de **12.000 euros** qui représente presque **23%** de différence entre les 2

moteurs. Chez Toyota, la différence du prix entre une thermique (ou hybride) et une voiture électrique est identique aux marques analysées ci-dessus.

2.1.7 Citroën

Analyse de l'offre électrique

Lorsqu'on explore la gamme électrique de Citroën, les options semblent restreintes. La marque n'offre en réalité qu'un modèle électrique, décliné en deux versions : l'E c4 et la e C4x



En effet, la différence se trouve par rapport à la taille de son coffre. La E c4 x présente un coffre plus large que sa petite sœur, la E c4

C'est pourquoi nous pouvons dire que Citroën propose en réalité un seul modèle de véhicule électrique. Comme le modèle le plus long (E c4 x) est plus grand et présente des formes plus communes à un SUV, c'est ce modèle qui fera l'objet de notre analyse. Dans le but d'avoir une clarté quant à la présentation du véhicule, un tableau a été réalisé (comme les marques précédentes) reprenant :

- L'information relative au **prix de départ**
- L'information relative à (aux) **autonomie(s) proposée(s)**
- L'information relative au prix reprenant **le pack le plus complet** (à savoir le plus vendu, souvent le pack sport avec une autonomie supérieure)



Citroën E C4x
38.654 euros
420 km
43.000 euros (avec le pack le plus complet)

Veillez noter que pour simplifier l'étude entre les véhicules, la comparaison a été faite seulement entre le pack entré de gamme (le moins cher) et le pack Shine (l'équivalent du pack Sport)

À ce stade-ci de notre analyse des voitures électriques, on peut noter que Citroën (pour l'instant) est le seul constructeur qui propose un véhicule électrique de taille moyenne (qui peut accueillir une famille⁴) sous les 40.000 euros.

Comparaison entre l'offre électrique et thermique

Contrairement à ses concurrents, la marque française n'a pas voulu créer un modèle différent pour électrifier sa flotte en électrique.

	E c4x (électrique)	C4x (thermique)
Look :		
Prix de départ	42.000 euros	30.000 euro
Puissance	136 ch avec 420 d'autonomie	130 ch
Option	Shine Pack	Shine Pack

*Citroën propose 3 packs pour son modèle c4x, à savoir Feel, Shine et Shine Pack. Cependant, seulement le Shine Pack est disponible dans une motorisation différente que l'électrique. Ainsi, la comparaison a été faite sur base du pack commun : Shine Pack

La différence a été faite pour le pack équivalent entre les 2 motorisations, à savoir le Shine Pack. Cependant, si nous nous penchons sur le prix de départ des 2 motorisations, on peut voir que la différence est moins de 10.000 euros (30.000 euros pour le prix de départ en modèle thermique et 38.000 euros pour un prix de départ pour le modèle électrique). Nous pouvons donc conclure que Citroën est plus concurrentiel que ses concurrents et propose un prix plus attractif.

2.1.8 Renault

Du côté de chez Renault, nous pouvons voir que la marque a une flotte en électrique plus large que son concurrent français. En effet, Renault propose 4 modèles en full électrique. À l'inverse des autres marques qui proposent des voitures électriques plutôt dans la gamme des SUV ou encore 4x4, Renault a électrifié sa flotte de « petite » voiture.

Dans le but d'avoir une clarté quant à la présentation de ses 2 véhicules, un tableau a été réalisé (comme les marques précédentes) reprenant :

- L'information relative au **prix de départ**
- L'information relative à (aux) **autonomie(s) proposée(s)**

⁴ <https://www.caradisiac.com/les-principales-caracteristiques-techniques-200120.htm>

- L'information relative au prix reprenant **le pack le plus complet** (à savoir le plus vendu, souvent le pack sport avec une autonomie supérieure



Twingo E-Tech	Zoé E-Tech	Megan E-Tech	Kangoo E-Tech
23.250 euros	38.125 euros	42.350 euros	38.990 euros
190 km	350 km	290 - 470 km	285 km
190 km		290 - 470 km	285 km
26.450 euros	/	48.350 euros	42.090 euros

Veuillez noter que pour simplifier l'étude entre les véhicules, la comparaison a été faite seulement entre le pack entré de gamme (le moins cher) et le Pack le plus complet

On peut souligner que Renault a adopté une stratégie d'électrification un peu différente que celles des concurrents. En effet, un consommateur cherchant une petite voiture électrique avec un budget limité, peut trouver une offre chez Renault. À l'inverse, les concurrents analysés ci-dessus ne proposent pas de voiture dans la même fourchette de prix. Cependant, on peut noter que l'autonomie de la Twingo (modèle le plus abordable) est très limitée. En effet, le modèle ne propose que 180 km d'autonomie. De plus, cette autonomie est théorique et qu'il y a souvent (presque toujours) une nette différence avec la réalité. Ainsi, en réalité l'autonomie annoncée de 180 km doit avec une autonomie réelle entre 120 et 150 km. Bien que son prix soit attractif, la faible autonomie qu'elle offre ne parviendrait pas à séduire les consommateurs.

Comparaison entre l'offre électrique et thermique

Afin de pouvoir faire une comparaison entre le modèle thermique et électrique,

	Renault Megan E-Tech (électrique)	Renault Megan(thermique)
Look :		
Prix de départ	42.350 euros	30.900 euros
Puissance	220 ch	140 ch
Option	Version de base	Version de base

Encore une fois, la différence de prix entre un modèle thermique et électrique est flagrante. Renault ne déroge pas à la règle en proposant un écart de prix de plus de 10 000 euros entre les deux modèles (une différence de 27%). Néanmoins, il convient de souligner

que l'apparence du modèle thermique est plutôt datée en comparaison avec celui de l'électrique.

2.1.9 Peugeot

Chez Peugeot⁵, la gamme électrique reste très limitée. La marque ne propose actuellement que 2 modèles en full électrique, à savoir la petite citadine 208 ainsi que la 2008 qui est le mini SUV de la célèbre marque française. Dans le but d'avoir une clarté quant à la présentation du seul véhicule électrique de la marque, un tableau a été réalisé (comme les marques précédentes) reprenant :

- L'information relative au **prix de départ**
- L'information relative à (aux) **autonomie(s) proposée(s)**
- L'information relative au prix reprenant **le pack le plus complet** (à savoir le plus vendu, souvent le pack sport avec une autonomie supérieure)

e-208	e-2008
36.829 euros	81.230 euros
362 km	466 km
40.062 euros	88.830 euros



Veuillez noter que pour simplifier l'étude entre les véhicules, la comparaison a été faite seulement entre le pack entré de gamme (le moins cher) et le pack GT (l'équivalent du pack Sport)

Chez Peugeot, nous pouvons voir qu'il faut au minimum dépenser plus de 35.000 euros pour avoir un véhicule électrique. De plus, ce modèle concerna la gamme citadine. La marque française ne fait pas exception à la règle, et propose ses véhicules électriques à un prix élevé.

Comparaison entre l'offre électrique et thermique

Afin de pouvoir faire une comparaison entre le modèle thermique et électrique, la comparaison a été faite sur le modèle le plus petit de la marque, à savoir la 208.

⁵ <https://www.peugeot.be>

	Peugeot e-208(électrique)	Peugeot 208 (thermique)
Look :		
Prix de départ	36.829 euros	21.263,1 euros
Puissance	136 ch	75 ch
Option	Version de base	Version de base

Pour conclure, nous pouvons voir que **15.000 euros** sépare les 2 modèles (qui représentent près de **42%**). Encore une fois, le prix pour passer à une voiture électrique plutôt qu'un modèle thermique coûte très cher.

2.1.10 Dacia

Dacia, réputée pour ses tarifs très attractifs, méritait une attention particulière concernant son offre électrique pour déterminer si son avantage tarifaire s'étendait également à cette gamme. Pour l'heure, Dacia présente uniquement le modèle électrique SPRING. Afin d'offrir une vue d'ensemble claire de ce modèle unique, un tableau a été dressé (à l'instar des marques évoquées précédemment) détaillant :



- L'information relative au **prix de départ**
- L'information relative à (aux) **autonomie(s) proposée(s)**
- L'information relative au prix reprenant **le pack le plus complet** (à savoir le plus vendu, souvent le pack sport avec une autonomie supérieure)

Dacia Spring
20.990 euros
305 km
22.690 euros

La marque française propose son véhicule électrique à un prix très attractif, ce qui en fait un choix très concurrentiel sur le marché. Parmi les marques analysées ci-dessus, la Dacia Spring reste le véhicule le moins cher. Il est 1.000 euros moins chers que la Renault Twingo E-Tech (cfr : page 22)

Comparaison entre l'offre électrique et thermique

Le modèle Spring n'a pas réellement d'équivalent en thermique. Pour cette raison, c'est le modèle Duster qui fera l'objet d'une comparaison. Cependant, il est important de noter que le modèle Duster est plus grand et large que le modèle Spring.

	Dacia Duster (thermique)	Dacia Spring (électrique)
Look :		
Prix de départ	17.990 euros	20.990 euros
Puissance	90 ch	75 ch
Option	Version de base	Version de base

Contrairement aux autres marques, la différence entre le modèle électrique et thermique n'est pas du tout significative. Il y a seulement un écart de **3.000 euros (14%)**.

2.1.11 Tesla

Tesla est considérée comme la référence aujourd'hui en matière de voitures électriques grâce à son innovation pionnière dans la technologie des batteries, son infrastructure de recharge étendue, sa conduite autonome avancée, et son image de marque forte associée à des véhicules électriques de haute qualité et de luxe.

À l'heure actuelle (août 2023), Tesla offre quatre modèles de véhicules électriques sur le marché automobile. Il convient de noter que la société maintient délibérément un nombre limité de modèles afin de préserver son image de marque associée à des véhicules électriques haut de gamme.

Dans le but d'avoir une clarté quant à la présentation des véhicules électriques de la marque, un tableau a été réalisé (comme pour les marques précédentes) reprenant :

- L'information relative au **prix de départ**
- L'information relative à (aux) **autonomie(s) proposée(s)**
- L'information relative au prix reprenant **le pack le plus complet** (à savoir le plus vendu, souvent le pack sport avec une autonomie supérieure)

Model 3	Model Y	Model X	Model S
45.970 euros	47.970 euros	117.470 euros	108.470 euros
491 km	455 km	576 km	633 km
602 km	533 km	543 km (1.000 ch)	600 km (1.000 ch)
53.970 euros	54.970 euros	137.470 euros	133.470 euros

Tesla met en avant deux modèles de luxe, dont le prix dépasse 100 000 euros, chacun offrant une version sportive dotée de plus de 1 000 chevaux. En outre, l'entreprise propose également deux modèles à des prix compétitifs, visant à attirer un public plus large de clients potentiels.

Tesla a une forte compétitivité sur le marché des véhicules électriques, car ses modèles d'entrée de gamme, à savoir le modèle 3 et le modèle Y, sont considérablement moins coûteux que ceux de ses concurrents tels que BMW, Mercedes et Volkswagen. Par exemple, le modèle EQA de Mercedes débute à un prix de 58 000 euros, tandis que BMW propose son modèle à partir de 57 050 euros et Volkswagen affiche un prix de 54 000 euros pour son ID4.

2.2 Analyse de l'offre chinoise sur le sol européen.

2.2.1 Est-ce la fin pour les marques européennes ?

Comme mentionné précédemment, les marques automobiles européennes dominantes telles que Mercedes, Volkswagen et Peugeot affichent des prix assez élevés. Au fil des années, les consommateurs ont établi une certaine norme de prix dans leur esprit. Toutefois, les événements récents, notamment la crise du Covid-19 en fin 2019 et le conflit en Ukraine, ont fortement influencé les prix des voitures, tant sur le marché de l'occasion que sur celui des véhicules neufs.

Dans ce contexte, l'entrée des marques chinoises sur le marché européen pourrait offrir une certaine respiration aux consommateurs en proposant des prix plus en phase avec leur seuil d'acceptabilité. En effet, l'introduction de véhicules électriques dont les prix se rapprochent de ceux des modèles à combustion pourrait faciliter leur adoption.

En 2021, plusieurs marques chinoises de véhicules électriques commençaient à faire leur entrée sur le marché européen. Voici quelques-unes des principales⁶ :

1. **BYD** : BYD (Build Your Dreams) est l'un des plus grands fabricants de véhicules électriques au monde. Le constructeur a commencé à vendre son SUV électrique Tang en Norvège en 2020.
2. **NIO** : NIO est une marque premium qui vend des véhicules électriques en Chine et qui est entré sur le marché européen à partir de 2021.
3. **XPeng Motors** (aussi connu sous le nom de Xiaopeng) : XPeng a livré ses premiers véhicules en Norvège en 2020 et envisageait de s'étendre à d'autres marchés européens.
4. **Aiways** : Aiways est une autre marque chinoise qui a commencé à vendre son SUV électrique U5 en Europe en 2020.
5. **SAIC Motor** : La marque **MG**, détenue par SAIC Motor, a vendu le SUV électrique MG ZS en Europe depuis 2019.
6. **Lync and Co** : une coentreprise entre Geely et Volvo, offre une expérience automobile innovante et connectée, basée sur un modèle d'abonnement flexible, le partage de voiture, l'engagement envers la durabilité, et **une expérience d'achat en ligne simplifiée**.

Ces marques, entre autres, font partie d'un effort plus large de la part des constructeurs automobiles chinois pour étendre leur présence sur le marché des véhicules électriques en Europe.

⁶ <https://www.automobile-propre.com/ces-8-voitures-electriques-chinoises-qui-arrivent-en-europe-en-2022/#:~:text=De%20MG%20%C3%A0%20Aiways%20en,%2C%20Danemark%2C%20Pays%2DBas.>

2.2.1.1 BYD

BYD (Build Your Dreams) est un constructeur automobile chinois majeur, fondé en 1995, reconnu comme un leader mondial dans la production de véhicules électriques et de batteries rechargeables. En plus de ses véhicules de particuliers, BYD produit également des bus électriques, des camions, des monorails et des panneaux solaires. La société est réputée pour son intégration verticale, contrôlant la production de nombreux composants clés de ses véhicules, notamment les batteries⁷.

En ce moment (mai 2023), la marque a introduit cinq modèles différents sur le marché européen. Chacun de ces cinq modèles cible un segment de marché unique et clairement défini.

Il est essentiel de noter que la marque chinoise BYD propose ses voitures par le biais de ses propres concessionnaires. Actuellement, BYD compte trois concessionnaires opérationnels en Belgique, situés à Zaventem, Wijnegem et Gent. Cela indique que la marque est déjà assez bien implantée dans le pays.

Selon les informations recueillies lors du salon de l'Automobile 2023 à Bruxelles⁸, BYD a conclu un accord avec la marque Toyota pour assurer le service après-vente de ses véhicules, étant donné que BYD ne dispose pas encore d'ateliers en Belgique. Cette collaboration avec Toyota permet de garantir une assistance technique et un entretien adéquat pour les véhicules BYD sur le marché belge.



1. BYD Dolphin

Mesurant 4,2 mètres de long, le BYD Dolphin entre directement en compétition dans le segment C très disputé, se comparant à des modèles phares tels que la Volkswagen ID.3. Le nouveau véhicule de BYD est prévu pour arriver sur le marché européen à l'été 2023, avec un prix de départ très attractif de 29.990 euros. Ce nouveau modèle sera nettement plus abordable que la ID3, qui a un prix de départ de 46.305 euros. Le tableau suivant présente une comparaison entre ces deux véhicules, y compris leur prix pour des caractéristiques similaires en termes de puissance et d'autonomie :

Le modèle Dolphin de BYD marque une entrée stratégique sur le marché européen. En effet, l'introduction de modèles compacts à des prix accessibles pourrait entraîner une percée agressive sur le marché.

⁷ https://bydauto.be/fr/?gad=1&gclid=Cj0KCQjwqNqkBhDIARIsAFaxvwqxO_kwMjkFgggmFLxFNpGboYR9w8-sSrpIW5xKqvykOah9ZbB-VpsaAlsQEALw_wcB

⁸ Mettre preuve de visite salon d'auto 2023 Bruxelles

	BYD Dolphin ⁹ (électrique)	VW ID3 (électrique)
Look :		
Prix de départ	33.990 euros	45.500 euros
Puissance	204 ch avec 427 km d'autonomie	204 ch avec 428 d'autonomie
Option	Version de base	Version de base


La BYD Dolphin se présente comme un concurrent beaucoup plus abordable que son homologue allemand, avec une différence de prix de plus de **10 000 euros** (une différence de **25%**). Avec son prix compétitif, la Dolphin a certainement une place importante à prendre dans le segment des voitures compactes.

2. ATTO 3

Le petit SUV de la marque chinoise BYD est proposé à un prix de départ de 44 740 euros, et avec toutes les options, à 46 740 euros. Ce modèle se positionne dans le segment des SUV compacts et rivalise directement avec la EQA, l'iX1 et le KIA NIRO. En revanche, les deux marques allemandes appartiennent à la catégorie « Premium », il n'est donc pas pertinent de comparer la BYD ATTO 3 à ces concurrents allemands.

Le tableau suivant présente une comparaison entre ces deux véhicules, y compris leur prix pour des caractéristiques similaires en termes de puissance et d'autonomie :

⁹ https://www.frandroid.com/marques/byd/1724039_moins-chere-que-leexcellente-mg4-mais-avec-des-mauvaises-surprises-pourquoi-la-byd-dolphin-nous-turlupine

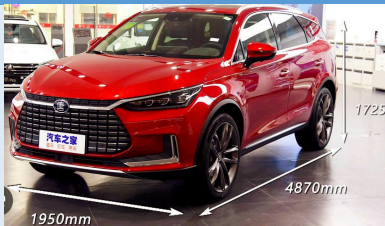


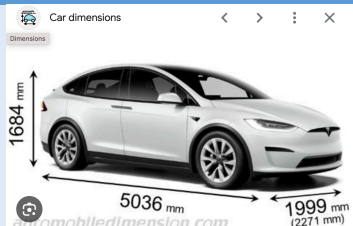
	BYD Alto 3	Kia E-NIRO
Look :		
Prix de départ	44.740 euros	49.990 euros
Puissance	420 km	463 km
Option	Version de base	Version de base

La marque chinoise se montre également compétitive en termes de prix dans cette compétition. Cependant, la différence de prix n'est pas significative. Par conséquent, la BYD Alto 3 pourrait rencontrer des difficultés pour surpasser la marque coréenne Kia, qui a déjà fait ses preuves sur le marché européen. Si l'on compare l'Alto 3 à ses concurrentes allemandes, elle serait beaucoup plus attrayante en raison de son prix, étant donné que ses rivales allemandes affichent des prix nettement plus élevés.

3. TANG

BYD cherche à se positionner dans le segment des SUV familiaux avec son modèle TANG. Ce véhicule chinois présente des dimensions généreuses, comme le montre la photo ci-dessous. Il vise à concurrencer des modèles tels que la BMW iX, l'Audi Q8 et la Tesla Model X. Cependant, la principale caractéristique de la voiture chinoise est son prix nettement inférieur à celui de ses concurrents. Le modèle premium SUV de BYD se distingue en proposant un prix inférieur d'environ 10 000 euros par rapport aux autres véhicules de ce segment. Malgré cela, il sera difficile pour BYD de s'imposer sur le marché, étant donné que des marques bien établies comme BMW, Audi et Tesla ont déjà fait leurs preuves en Europe. Par exemple, la célèbre BMW iX n'est que légèrement plus chère que son concurrent chinois, avec une différence d'environ 10 000 euros.

En conclusion, dans la catégorie des SUV familiaux, BYD ne peut pas se démarquer uniquement grâce à son prix attractif, car les autres marques renommées offrent déjà une solide réputation et une présence établie sur le marché européen.

TANG	BMW iX	Q4 E-tron	Tesla Model X
			
72.140 euros	82.800 euros	79.480 euros 87.080 euros	117.470 euros
400 km	404 km	489 km	576 km
380 ch	326 ch		
Full option	Prix de départ et pack sport	Prix de départ Pack sport et full option	Prix de départ

4. HAN

La berline HAN de BYD vise directement le segment des berlines de luxe à empattement long. Dans cette catégorie, la marque chinoise se positionne en concurrence avec des marques telles que Mercedes, BMW et Tesla, tout comme sa sœur, la TANG. Il est intéressant de noter que les autres marques déjà établies en Europe n'offrent pas encore de voitures électriques dans ce segment.

Il convient de souligner que la voiture n'est pas encore disponible en Belgique. En effet, il n'est pas possible de pouvoir acheter le véhicule via son site web. Cependant, il était possible de précommander le véhicule au salon d'auto 2023 de Bruxelles.



Durant l'exposition automobile de Bruxelles 2023, j'ai également eu la chance de pouvoir tester le véhicule environ 30 minutes. J'ai pu observer des points très importants développer ci-dessous :



- **Premium** : La voiture présente des finitions haut de gamme avec un cuir présent sur les sièges et le tableau de bord
- **Full option** : Le modèle est directement proposé avec le pack full équipé
- **Confort** : Le véhicule est très confortable et l'habitacle est très spacieux

Après l'essai, j'ai déduit que la marque chinoise offre effectivement un véhicule haut de gamme, doté de finitions de qualité et d'un confort qui correspondent à des standards premium. Si le constructeur chinois parvient à bien manœuvrer le marketing de son véhicule, la HAN a le potentiel de se positionner parmi les leaders du secteur.

Le tableau ci-dessous reprend une comparaison de la voiture chinoise avec ses principaux concurrents comme la Mercedes EQE ou encore la Tesla Model S.

HAN	Mercedes EQE	Tesla Model X
		
75.770 euros	72.600 euros 110.110 euros	108.470 euros
4,99 (L) x 1,90 (l) x 1,49 (h)	4,95 (L) x 1,96 (l) x 1,51 (h)	4,97 (L) x 1,96 (l) x 1,45 (h)
521 km	612 km 504 km	650 km
517 ch	292 ch 476 ch	670 ch
Full option	Prix de départ Pack sport (équivalent en puissance du modèle de référence HAN)	Prix de départ

Pour conclure, il convient de noter que le modèle HAN de la marque chinoise a de sérieuses compétences pour rivaliser avec ses deux concurrents. En effet, avec une différence de près de 30 000 euros (pour des caractéristiques comparables), BYD positionne sa berline haut de gamme de manière très compétitive sur le marché. Cependant, il est essentiel de mentionner que la Mercedes EQE offre un prix de départ très attractif à 72 600 euros et propose une autonomie théorique (sur papier) supérieure à celle de la marque chinoise.

Conclusion sur la marque BYD

La marque a très bien réussi son entrée sur le sol européen et particulièrement en Europe. Elle était présente au salon d'auto 2023. De plus, la marque compte déjà 3 concessionnaires sur le sol belge, à savoir à Bruxelles, Anvers et Gand.

2.2.1.2 NIO

Une autre marque chinoise renommée qui cherche à conquérir le marché européen est NiO. Cependant, leurs véhicules ne sont pas encore disponibles en Belgique. En effet, il n'est pas possible d'acheter un véhicule NiO via le site web belge. Par conséquent, cette marque ne sera pas étudiée dans le cadre de ce travail.

2.2.1.3 XPeng Motors


Tout comme la NIO, les véhicules de la marque XPeng Motors ne sont pas encore disponibles en Belgique. Elle ne fera donc pas l'objet d'étude de ce travail.

2.2.1.3 Aiways

À la différence de BYD, Aiways ne s'est pas établi directement en Belgique, mais par le biais de Cardoen. Actuellement, la marque chinoise offre uniquement un modèle, l'Aiways U5, un grand SUV familial.

En raison de sa présence limitée (la marque n'était pas présente au Salon d'Auto 2023 de Bruxelles), cette marque n'est pas encore un acteur significatif sur le marché belge. Pour illustrer ce point, le Product Manager d'Aiways chez Cardoen a indiqué que la marque chinoise n'a pas réussi à vendre 100 unités en 2022. Une explication possible de cet échec et le manque de présence et de visibilité de la marque. Le constructeur chinois n'a pas de concessionnaire en Belgique et donc pas de Showroom où il peut faire la démonstration de son véhicule. Au contraire, il passe par un revendeur d'occasion comme Cardoen.

Cependant, malgré cette présence encore discrète, on observe une véritable révolution des véhicules chinois qui cherchent à s'imposer sur le marché européen, y compris la Belgique.

Aiways U5	
	
	44.000 euros ¹⁰
	400 km
	204 ch
	Full option

La U5 est positionnée dans la catégorie des VUS, ce qui la met en compétition directe avec le Kia Niro ainsi que l'Alto 3 de chez BYD, un important fabricant chinois.

2.2.1.4 SAIC MOTOR (MG)

SAIC Motor est présente en Europe grâce à son rachat de MG Rover (marque britannique). Depuis, la marque croit ses activités en Europe à travers ses multiples modèles électriques.

La marque était également présente au Salon d'Auto 2023 de Bruxelles afin de présenter sa gamme de véhicules : MG4 (citadine). MG est déjà bien présente en Belgique. La marque a même affirmé avoir multiplié ses ventes par 5 entre 2020 et 2021. Plus encore, la marque avance que son modèle MG ZS EV est le véhicule électrique le plus vendu en Suède.

MG 4	MG 5 Y	MG ZS EV X	MG Marvel R
32.285 euros	35.885 euros	35.885 euros	49..785 euros
450 km	320 km	320 km	402 km
450 km	440 km	440 km	
37.785 euros	40.385 euros	42.685 euros	52.785 euros

2.3 Conclusion intermédiaire chapitre 2

Le chapitre 2 a permis de dresser un tableau clair et détaillé de l'offre de véhicules électriques présente sur le marché européen. Une observation méticuleuse des constructeurs solidement implantés en Europe a démontré qu'investir dans un véhicule électrique nécessite un budget non négligeable. Effectivement, le ticket d'entrée pour l'acquisition d'un tel véhicule tourne autour de 40.000 euros, ce qui peut représenter un frein pour de nombreux consommateurs.

Par ailleurs, nous avons aussi exploré l'offre chinoise qui commence à marquer sa présence en Europe. Malgré l'image d'accessibilité que pourraient véhiculer certaines marques chinoises, force est de constater que leur offre n'est pas forcément plus économique. Néanmoins, deux acteurs, à savoir BYD et MG, se sont distingués, réussissant avec brio leur entrée sur le marché européen et gagnant ainsi une certaine reconnaissance.

Avec cette analyse de l'offre en poche, le chapitre 3 se penchera sur la demande. Il sera essentiel de décrypter les attentes et les comportements de conduite des Belges pour mieux cerner les dynamiques du marché électrique en Belgique.

Chapitre 3 : Analyse du comportement d'achat d'un véhicule électrique

L'émergence et l'évolution rapide des voitures électriques dans le paysage automobile mondial soulèvent des questions quant à la perception et l'acceptation de ces véhicules par les consommateurs. La Belgique, à l'image de nombreuses nations, est à un carrefour où le choix des consommateurs façonnera l'avenir du parc automobile. Pour éclairer ce point, nous avons mené une enquête quantitative auprès de 104 individus. Ce chapitre se consacre à la présentation et à l'analyse des résultats de cette enquête, fournissant un aperçu détaillé de la demande des consommateurs belges en matière de voitures électriques.

3.1 Cadre méthodologique de l'enquête : Justification de l'échantillonnage

Afin de récolter des données dites quantitatives pour mon enquête, j'ai réalisé un questionnaire grâce à Google Form (cfr : Annexe 3 : enquête quantitative : résultat complet). Ma première question a été de type filtre. En effet, il me fallait interroger surtout les personnes ayant un véhicule non électrique afin de comprendre leurs réticences et attentes quant à l'achat. C'est pourquoi j'ai utilisé ma première question afin de filtrer mes répondants. L'enquête

- 1. Objectifs de l'enquête :** L'objectif de cette enquête électrique est de comprendre les raisons sous-jacentes qui empêchent les individus de choisir des voitures électriques. En explorant leurs connaissances, préoccupations et motivations, l'enquête vise à identifier les obstacles clés tels que l'autonomie, l'infrastructure de recharge et les coûts.
- 2. Population cible :** Ma population cible était les personnes résidant en Belgique. En effet, le territoire géographique de mon mémoire ne couvre que la Belgique. En outre, ma population cible était les conducteurs de véhicules thermiques qui n'ont pas encore de véhicule électrique.
- 3. Méthode d'échantillonnage :** Ma méthode d'échantillonnage a été l'échantillonnage aléatoire simple. En effet, afin de trouver des conducteurs de véhicules, j'ai principalement soumis mon questionnaire sur Facebook regroupant les propriétaires de voitures thermiques. En parallèle, j'ai également soumis mon questionnaire sur les réseaux sociaux comme LinkedIn ou encore Instagram afin de le partager avec mon réseau.
- 4. Taille de l'échantillon :** Pour calculer la taille de mon échantillon, je me suis inspiré de la méthode calcul de SurveyMonkey (s.d) pour calculer mon degré de confiance. Pour une marge d'erreur de 10% et pour une population de 11 millions (Statbel,

2022) ma taille devait être de 97 personnes. C'est pourquoi mon enquête a recueilli les données de 104 propriétaires de véhicules thermiques. Comme nous sommes au-delà de ce nombre, nous pouvons dire que l'enquête a une marge d'erreur de 10% soit un degré de confiance de 95 %.

5. **Limites de l'échantillonnage :** Il convient de noter que des limites sont présentes dans cette enquête. En premier lieu, l'échantillon n'est pas représentatif de l'ensemble de la population, étant donné que les deux canaux de diffusion de l'enquête sont principalement orientés vers les francophones, tandis qu'une partie importante de la population belge est néerlandophone. Par conséquent, une portion de la population n'a pas été incluse dans l'étude, ce qui réduit la représentativité des résultats à l'échelle nationale. De plus, la majorité des répondants provient d'un groupe Facebook, ce qui pourrait entraîner des réponses convergentes étant donné leur appartenance à une même communauté.

3.2 Le marché de l'automobile en Belgique

Le marché automobile en Belgique englobe un marché important, constitué d'une part par les véhicules d'entreprise et d'autre part par les véhicules personnels. En effet, les voitures de société tiennent une place significative en Belgique, en raison d'un régime fiscal avantageux établi par le gouvernement (SPF Finance, 2023). Depuis 2007, le taux de possession des voitures de société est en augmentation, passant de 7% parmi les travailleurs à 14% actuellement (SPF Mobilité et Transports, 2013). Ces véhicules jouent un rôle essentiel dans le processus d'électrification du parc automobile belge. Selon les données divulguées dans le rapport annuel 2022 de la Fédération belge de l'Automobile & du Cycle (FEBIAC), le marché a accueilli 37 619 nouvelles voitures électriques. Cependant, 87% de ces acquisitions concernaient les entreprises, tandis que seuls 13% étaient destinés aux particuliers.

Les entreprises ont ainsi embrassé la voie de l'électrification de leurs flottes automobiles grâce aux avantages fiscaux. En effet, les véhicules électriques (à propulsion 100% électrique appelée aussi BEV) sont déductibles à hauteur de 100% pour les entreprises (Moniteur Automobile, 2022). Cela a conduit les entreprises à ne proposer que des voitures électriques dans leurs catalogues, ce qui a incité. Les employés à opter pour des véhicules électriques. À titre illustratif, les principales entreprises de consultance en Belgique (les Big4) ne proposent désormais que des voitures électriques dans leur gamme. En revanche, la transition vers l'électrification des parcs automobiles des particuliers progresse plus lentement. Actuellement, il n'existe aucun avantage financier gouvernemental à cet égard. Au total, le parc automobile belge affiche au total 5.880.312 unités de véhicules dont 89.398 de véhicules électriques qui représentent 1,5% du parc automobile (FEBIAC, 2023). Ainsi, il subsiste un trajet substantiel à parcourir pour accomplir pleinement l'électrification du parc automobile en Belgique. En outre, les voitures de société ne constituent qu'une part limitée

de 20% du parc automobile global. Par conséquent, les individus représentent 80% de l'ensemble des véhicules en circulation. C'est pourquoi il est impératif de mettre à disposition une gamme de voitures électriques qui répondent aux attentes des particuliers.

3.3 Le marché de l'automobile des particuliers

Afin de comprendre le potentiel de marché pour les voitures électriques chez les particuliers, nous pouvons faire un simple calcul :

- Nombre du parc automobile total : 5.880.312 unités
- Part des propriétaires particuliers : 80%
- Nombre de véhicules chez les particuliers : $5.880.312 \text{ unités} \times 0,8 = 4.704.250 \text{ véhicules}$.
- Nombre de véhicules électriques : 89.398
- Part des propriétaires particuliers : 13% (sur base des chiffres 2022)
- Nombre de véhicules électriques chez les particuliers : $89.398 \times 0,13 = 11.622 \text{ voitures}$.
- **Taille du marché restant : $4.704.250 - 11.622 = 4.692.628 \text{ unités}$.**

Le marché belge présente encore une ampleur considérable à électrifier. Un grand nombre d'individus n'ont pas encore franchi le pas vers l'adoption d'une voiture électrique.

Actuellement, l'offre des fabricants demeure limitée. Il faut en effet disposer d'au moins 40 000 euros pour acquérir un véhicule électrique offrant une autonomie satisfaisante (> 400 km) (voir : Chapitre 2 : Quand la voiture électrique devient inabordable). L'alignement entre l'offre actuelle et les préférences des particuliers en matière de voitures électriques est crucial.

Indéniablement, l'adoption d'une voiture électrique implique un ensemble de changements pour le consommateur (voir : 1.5.3 : La voiture électrique : L'adoption). Par conséquent, il revêt une importance cruciale que l'offre prenne en compte les exigences, les attentes et les habitudes de consommation spécifiques des particuliers en Belgique.

3.4 Les habitudes de conduites des particuliers

D'après les données de l'ASBL, Car Pass (2021), la distance moyenne parcourue par les Belges chaque année s'élève à 15 384 km. En calculant cette valeur divisée par 365 (le nombre de jours dans une année), il en résulte une moyenne quotidienne de 42 km parcourus par un Belge. En ce qui concerne le trajet domicile-travail, la distance moyenne est de 22 km (VIAS Institute, 2022).

Les résultats obtenus à partir de mon enquête révèlent les chiffres suivants : près de 40% des particuliers parcourent en moyenne entre 31 et 60 km par jour pour se rendre au travail,

tandis que près de 30% des Belges effectuent entre 61 et 100 km pour leur trajet aller-retour vers le travail. Il est important de noter que 3,8% de la population effectue une distance comprise entre 201 et 400 km.

Combien de km parcourez-vous pour vous rendre au travail (aller-retour) (Une seule réponse possible)

104 réponses

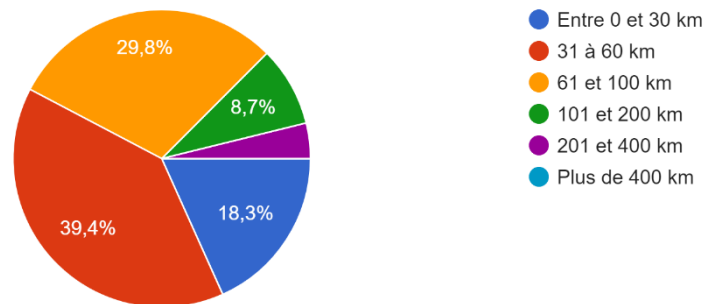


Figure 3 : Étude sur la distance domicile-travail

En ce qui concerne les distances parcourues quotidiennement (tous trajets confondus), les résultats de l'enquête indiquent que 30% des Belges parcourent en moyenne entre 41 et 60 km par jour, tandis que 22% d'entre eux réalisent des trajets quotidiens allant de 61 à 80 km. Il y a également plus de 17% de la population qui effectue plus de 100 km par jour.

En moyenne combien de km parcourez-vous par jour? (Une seule réponse possible)

104 réponses

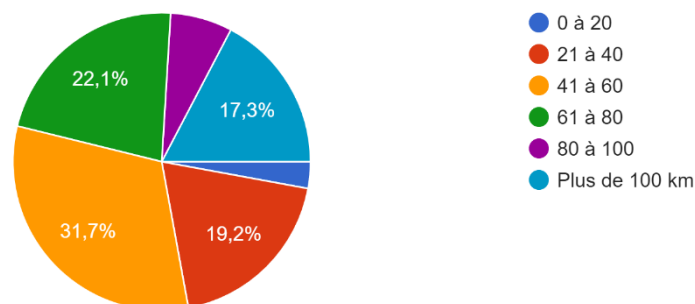


Figure 4 : Étude sur la distance journalière parcourue par l'échantillon

À ce point de l'analyse, il est possible de conclure que l'offre examinée dans le chapitre 2 satisfait la nécessité d'autonomie quotidienne pour la plupart des Belges, leur permettant ainsi d'effectuer leur trajet journalier sans interruption. En effet, seulement 3,8% de la population interrogée a déclaré parcourir entre 200 et 400 km. Pour ces individus, l'adoption d'une voiture électrique pourrait être potentiellement contraignante.

D'après mes recherches (voir figure 5 : Étude sur la considération d'achat d'une voiture électrique), moins de la moitié des personnes interrogées (44,6%) envisage d'acquérir un véhicule électrique. Des données similaires sont présentées par MOBIA en 2022, une entité née de la collaboration entre la FEBIAC (la fédération des fabricants automobiles en Belgique), Traxio (fédération des spécialistes de l'automobile) et Renta (fédération des entreprises de location de voitures). Selon leur étude, environ 40% des individus envisageraient de se procurer une voiture électrique

Avez-vous déjà envisagé d'acheter une voiture électrique ?

101 réponses

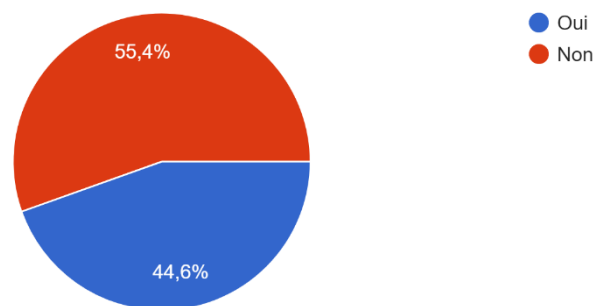
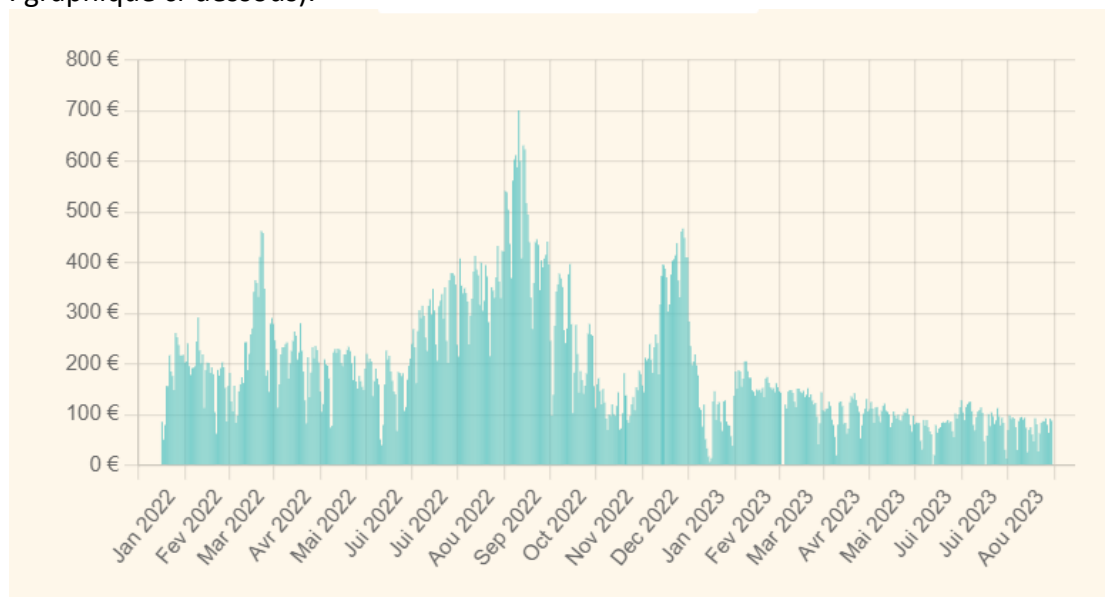


Figure 5 : Étude sur la réflexion d'achat d'un véhicule électrique

Ces chiffres sont assez encourageants si on omet de mentionner que la proportion des personnes avec une intention de passer le cap vers l'électrique était de 50% en 2021. Il y a un recul de 10% en 1 an. En effet, une explication plausible est l'augmentation du prix d'électricité en 2022 où nous avons eu des pics de prix entre août 2022 et septembre 2022 (cfr : graphique ci-dessous).



Source : L'écho (2023), récupéré le 10/08/23 d'[Évolution des prix de l'énergie en Belgique jour par jour | L'Écho \(lecho.be\)](https://lecho.be/actualites/energie/evolution-des-prix-de-lenergie-en-belgique-jour-par-jour)

Par ailleurs, l'étude de Mobia souligne des disparités entre les trois régions du pays. Ainsi, les Wallons semblent plus réticents à l'idée d'adopter un véhicule électrique, avec seulement 36% prêts à prendre le virage. Les Flamands, quant à eux, sont plus enclins à se tourner vers l'électrique, avec un taux d'adhésion de 45%. Toutefois, ce sont les Bruxellois qui mènent la danse, avec près de 61% affirmant leur volonté de s'orienter vers l'électrique.

Quand on examine les motifs derrière l'hésitation à adopter un véhicule électrique, trois facteurs principaux ressortent : le coût, l'autonomie du véhicule, et l'âge de l'actuelle voiture à moteur thermique (voir figure 6). L'étude de Mobia confirme ces obstacles, avec 46% des participants évoquant le coût et 26% mentionnant l'autonomie comme raisons principales.

Quels est la raison pour la ou lesquelles vous n'avez pas encore de véhicule électrique ?

104 réponses

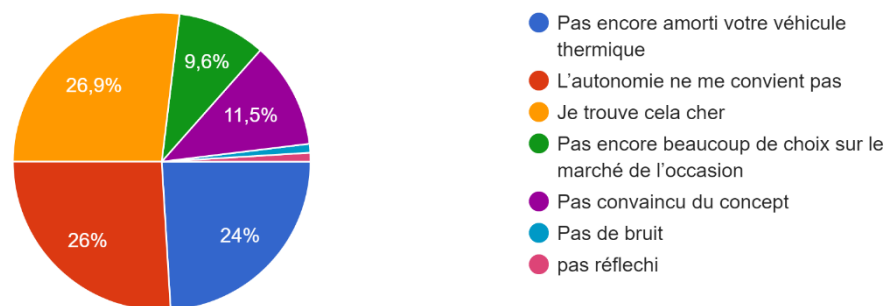


Figure 6 : Étude sur la raison principale de ne pas avoir l'intention d'acheter un véhicule électrique

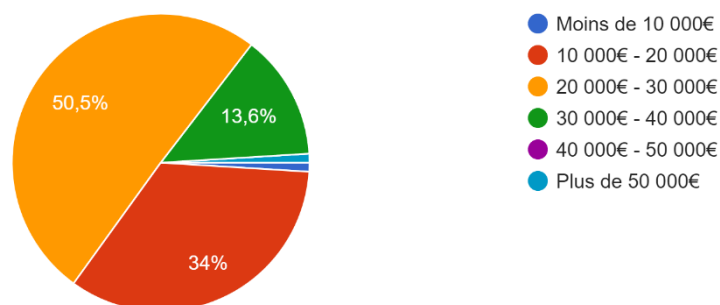
3.5 Les attentes des consommateurs vis-à-vis d'un véhicule électrique

Un élément crucial de mon étude quantitative visait à cerner les attentes des clients en matière de coût et d'autonomie. Il est primordial de prendre en compte ces attentes et de saisir le seuil de prix acceptable pour eux.

Premièrement le prix, d'après les résultats de l'enquête, 50,5% des participants sont disposés à déboursier entre 20.000 et 30.000 euros pour un véhicule électrique. De ce groupe, 34% seraient prêts à investir un montant oscillant entre 10.000 et 20.000 euros (voir figure 7).

Combien seriez-vous prêt à payer pour une voiture électrique ?

103 réponses



20.000 euros (voir figure 7). **Figure 7** : Prix acceptable pour l'acquisition d'un véhicule électrique

Concernant l'autonomie, l'étude montre qu'une portée de moins de 400 km n'est pas satisfaisante pour le consommateur. En fait, 45,2% des participants souhaitent une autonomie située entre 500 et 600 km, tandis que 25% espèrent plus de 600 km d'autonomie (voir figure 8). Ces niveaux d'autonomie sont aisément réalisables pour une voiture thermique, même d'entrée de gamme. La longue existence des véhicules thermiques a établi certaines attentes chez les consommateurs. Ainsi, par habitude, ces derniers anticipent une grande autonomie, même si, en réalité, le parcours quotidien de la plupart des Belges ne dépasse pas 100 km (consultez la figure 4).

Quelle autonomie attendez-vous d'une voiture électrique ?

104 réponses

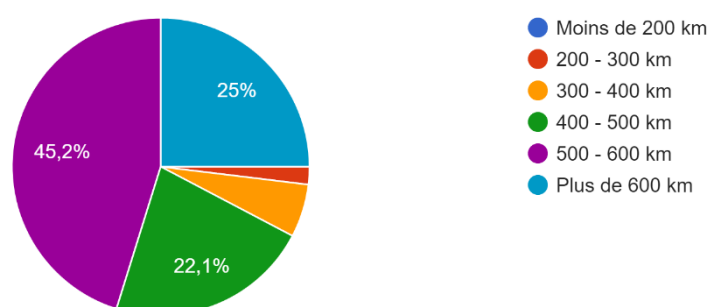


Figure 8 : Autonomie acceptée pour l'acquisition d'un VE

Lorsqu'on confronte les attentes des consommateurs en matière de prix à l'offre actuelle des constructeurs, on observe qu'aucun véhicule ne répond pleinement à la demande des utilisateurs. En réalité, seuls deux modèles correspondent en termes de prix : la Renault Twingo E-Tech avec un prix de 23.250 euros (voir 2.1.8 : Renault) et la Dacia Spring, affichée à un prix de 20.990 euros (consulter 2.1.10 : Dacia). Toutefois, en termes d'autonomie, ces

voitures ne satisfont pas : la première propose 190 km, tandis que la seconde offre 305 km d'autonomie.

En examinant l'offre en provenance de Chine, on observe une tendance similaire. Bien que les produits chinois soient généralement considérés comme abordables, il n'existe actuellement pas de véhicule chinois dans la fourchette de prix de 20.000 à 30.000 euros. Les deux véhicules présentant un prix compétitif sont, d'une part, le BYD Dolphin (qui rivalise avec la ID3 et la Renault Megan E-Tech, selon Caradisiac, 2023), affichés à 33.990 euros et offrant une autonomie théorique de 420 km (voir 2.2.1.1 : BYD). D'autre part, la MG 4 est proposée à un prix similaire de 33.330 euros avec une autonomie de 450 km. Il est à noter que ces deux modèles sont en concurrence directe, car ils appartiennent tous deux à la catégorie des compactes.

Un facteur important à prendre en compte est la durée d'attente que les conducteurs sont prêts à accepter pour recharger leur véhicule pendant un trajet. D'après l'enquête, 44,7% des répondants sont prêts à attendre moins de 15 minutes. Toutefois, 40,8% des participants indiquent une tolérance d'attente située entre 15 et 30 minutes (voir figure 9 : Durée d'attente tolérée pendant la recharge).

Combien de temps seriez-vous prêt à attendre pendant que votre voiture électrique se charge ?
103 réponses

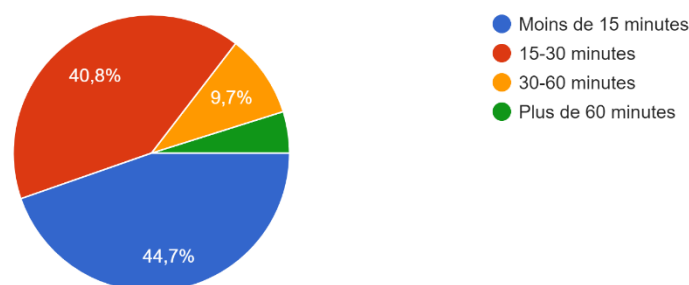


Figure 9 : Temps d'attente accepté durant la recharge

Lorsque nous examinons le temps de recharge pour une voiture électrique, il varie actuellement entre 1 et 12 heures (cfr : graphique ci-dessous). Si nous disposons d'infrastructures adéquates (ce point sera approfondi dans le chapitre 3), ce temps de recharge correspondrait aux attentes des consommateurs. Étant donné qu'un conducteur parcourt en moyenne environ 80 km par jour, s'il rechargeait son véhicule après chaque déplacement sur une borne à domicile ou public, il serait assuré d'avoir toujours une autonomie suffisante. La question de l'autonomie se pose principalement pour les longs trajets. Cependant, en utilisant une borne de recharge rapide, le temps de recharge peut être réduit à environ 30 minutes, ce qui est conforme aux attentes de la population belge d'après mon étude (voir figure 9).

Solution	Temps de charge moyen
Prise domestique	1 nuit
Borne de recharge à domicile	1 à 12h selon les modèles
Borne de recharge en voirie	1 à 12h selon les modèles
Borne rapide (en itinérance)	30 min pour 80% de charge

Source : Engie 2022, récupéré le 10/08/23 de [combien de temps faut-il pour recharger sa voiture électrique ? \(engie.fr\)](https://www.engie.fr/combien-de-temps-faut-il-pour-recharger-sa-voiture-electrique)

3.6 Volonté d'achat des consommateurs

Mon étude s'est également intéressée à la volonté d'achat des consommateurs si leurs préoccupations concernant l'autonomie et le prix étaient adressées. À cet égard, j'ai formulé deux questions essentielles.

D'une part, j'ai demandé : "Si les infrastructures de recharge étaient améliorées, seriez-vous davantage enclin à opter pour une voiture électrique ?" Plus de 50% des répondants ont affirmé que oui. Par conséquent, optimiser l'infrastructure pourrait stimuler l'intérêt d'achat chez les consommateurs. Actuellement, la volonté d'acheter une voiture électrique oscille entre 40 et 44% (voir figure 5). Avec de meilleures infrastructures, ce taux pourrait grimper de 40 à 50%. Il est plausible de suggérer que ce taux atteigne presque 80%, car 29% des personnes interrogées ont indiqué "peut-être". Ainsi, un cadre amélioré, une offre plus séduisante et un coût de l'électricité plus compétitif pourraient convaincre ces individus indécis. (ceux ayant répondu "peut-être")

Si les infrastructures de charge étaient améliorées, seriez-vous plus susceptible d'acheter une voiture électrique ?
103 réponses

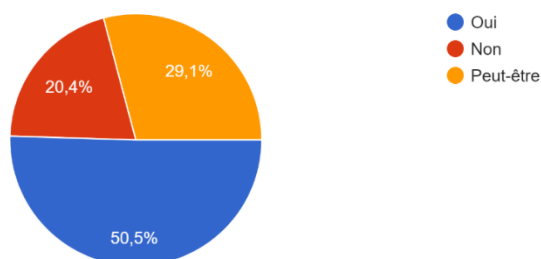


Figure 10 : Acceptation d'un VE en cas de meilleure infrastructure

Par ailleurs, j'ai formulé cette interrogation : « Si des subventions ou des avantages fiscaux permettaient de proposer les voitures électriques à un tarif réduit, seriez-vous davantage tenté par l'acquisition d'un tel véhicule ? » Les réponses à cette question se sont avérées assez semblables à celles de la précédente (cfr : figure 11).

Il en ressort que la combinaison d'une infrastructure de recharge améliorée et d'un coût d'acquisition réduit pourrait renforcer l'intention d'achat de voitures électriques parmi les consommateurs. Pour que cela se concrétise, il est essentiel que l'offre des vendeurs de véhicules coïncide également avec les attentes des clients.

Si les voitures électriques étaient proposées à un prix plus bas grâce à des subventions ou des incitatifs fiscaux, seriez-vous plus susceptible d'acheter une voiture électrique ?

104 réponses

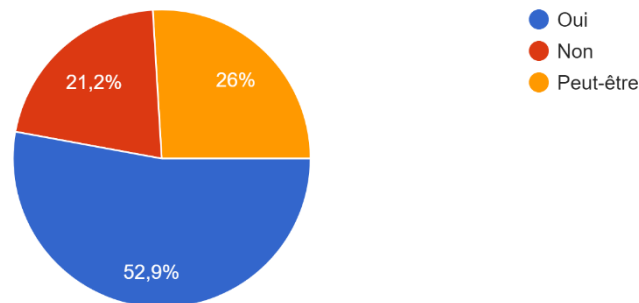


Figure 11 : Acceptation d'un VE en cas de prime à l'achat

3.7 Conclusion intermédiaire chapitre 3

La Belgique présente des statistiques prometteuses en ce qui concerne la transition vers un parc automobile électrifié. Dans ce contexte, il est essentiel de souligner que la majorité des véhicules sur les routes belges, soit environ 80%, appartiennent à des particuliers. Par conséquent, tout effort d'électrification pour une transition verte efficace devrait inévitablement cibler cette catégorie d'automobilistes. Effectivement, à l'heure actuelle, seuls 13% des véhicules électriques en Belgique sont détenus par des particuliers, le solde étant principalement constitué de voitures d'entreprise.

Cependant, la tâche s'annonce complexe. Le conducteur belge, informé et exigeant, a développé des attentes spécifiques pour son futur véhicule électrique. L'autonomie, ce critère souvent cité comme décisif, doit permettre d'envisager des déplacements sans anxiété de panne. Le prix est également un critère déterminant : alors que l'électrique est souvent perçu comme un luxe, le consommateur attend un tarif accessible, comparable à celui des véhicules thermiques actuels. De plus, la durée de recharge, souvent longue, se doit d'être réduite pour s'adapter au rythme de vie trépidant des Belges.

Face à ces attentes, le marché actuel peine à proposer des offres adéquates. La Chine, souvent considérée comme une alternative économique, ne parvient pas non plus à offrir une solution viable. Les véhicules chinois, malgré leurs promesses, affichent des prix encore élevés pour le consommateur moyen en Belgique.

En synthèse, le potentiel d'électrification du parc automobile belge est immense. Les consommateurs sont prêts à franchir le pas vers une mobilité plus respectueuse de l'environnement. Toutefois, pour que cette transition s'opère, il est indispensable que le marché propose des tarifs attractifs, une meilleure autonomie, et une infrastructure de recharge efficace et rapide. Seule une adéquation entre offre et demande permettra une électrification réussie.

Il est essentiel d'examiner comment les autres nations de l'Union européenne progressent dans l'électrification de leurs flottes automobiles. Après tout, les décisions prises par l'Union européenne s'appliquent à tous ses États membres. Par conséquent, le chapitre 4 se penchera sur les stratégies adoptées par nos voisins et leurs retombées.

Chapitre 4 : Portée des incitants fiscaux dans l'achat d'un VE : analyse comparée des pays les plus engagés

Au cours de ce chapitre, nous examinerons les plans d'électrification adoptés par les autres nations de l'Union européenne. En réalité, la décision de l'UE d'interrompre les ventes de voitures thermiques d'ici 2035, dans le dessein d'atteindre la neutralité carbone en 2050, s'applique à l'ensemble de ses États membres. L'objectif est de mettre en évidence les performances des différents pays pour établir une comparaison avec la Belgique. De plus, cette section visera à identifier les approches fructueuses adoptées par d'autres nations pour les incorporer dans le chapitre 6, dédié aux recommandations.

4.1 Les champions de l'électrification en Europe

4.1.1. Les voitures électriques Europe

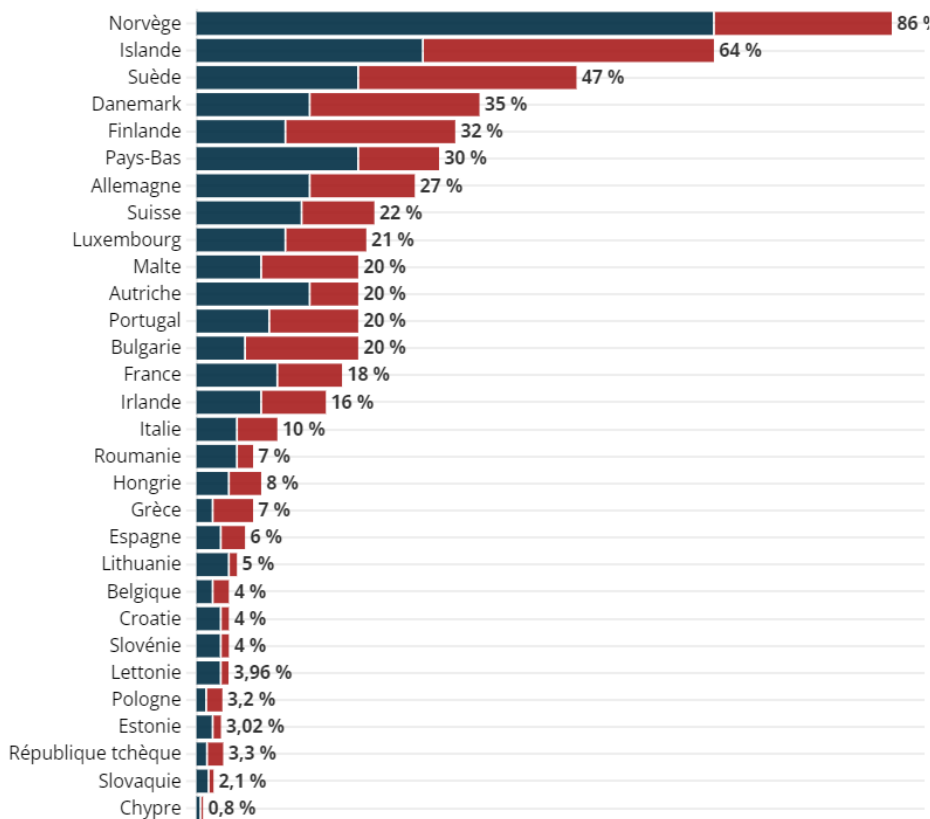
D'après l'étude réalisée par Nicolas Meilhan en 2019, la Norvège se distingue comme leader incontestable en matière d'électrification de son parc automobile (nous approfondirons ce point ultérieurement dans ce chapitre). Avec un taux d'électrification atteignant presque 20% de l'ensemble de son parc automobile, la Norvège détient le record du nombre de véhicules électriques en Europe.

Selon les données de l'European Environment Agency¹¹ de 2022 concernant la proportion de voitures électriques dans les nouvelles immatriculations de l'année, la Norvège trône toujours en tête de liste. En effet, 64% des voitures nouvellement immatriculées en Norvège étaient électriques. D'autres nations scandinaves suivent de près : l'Islande à 28%, la Suède à 20%, les Pays-Bas également à 20%, tandis que le Danemark et l'Allemagne affichent chacun 14%. La France, quant à elle, est un peu en retrait avec 10%. En Belgique, ce chiffre est nettement plus bas, s'établissant à seulement 2%. Il convient toutefois de préciser que ces données sont de 2021. Or, entre 2021 et 2023, le parc de véhicules électriques a considérablement progressé en Belgique

¹¹ Note : Le pourcentage affiché sur le graphique ci-dessous reprend l'ensemble des voitures électriques à savoir d'une part les 100% électriques mais aussi les voitures hybride rechargeables, dans le cadre de notre étude seulement les voitures 100% nous intéresse. Ainsi nous nous intéresserons seulement aux rectangles bleus

Pourcentage de voitures électriques nouvellement immatriculées, par pays EU-27, 2021.

■ Voitures électriques à batterie ■ Voitures électriques rechargeables

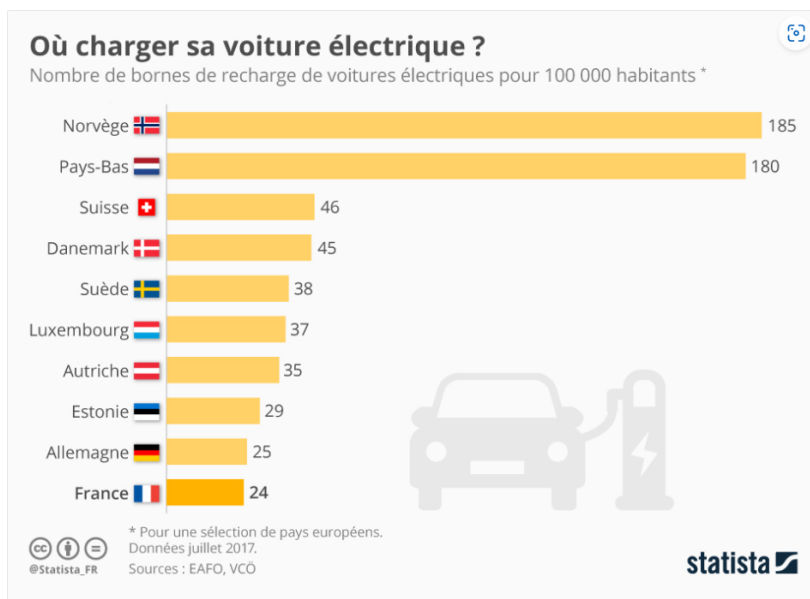


Source : Euronews, récupéré le 15/8/2023 de [Quels sont les pays de l'UE qui achètent le plus de voitures électriques ? | Euronews](#)

4.1.2 Les bornes de recharge en Europe

Un facteur essentiel à considérer en parallèle des voitures électriques est la disponibilité des stations de recharge. Plutôt que de simplement compter le nombre de bornes, j'ai choisi d'analyser le nombre de stations de recharge pour 100 000 habitants,

La Norvège se distingue à nouveau dans ce domaine. D'après les données de Statbel, en 2017, le pays disposait de 185 stations de recharge pour 100 000 habitants. Il convient de mentionner que pour les données qui suivent, une source plus récente a été utilisée. Toutefois, cette source ne couvre pas la Norvège, étant donné qu'elle n'est pas membre de l'UE.

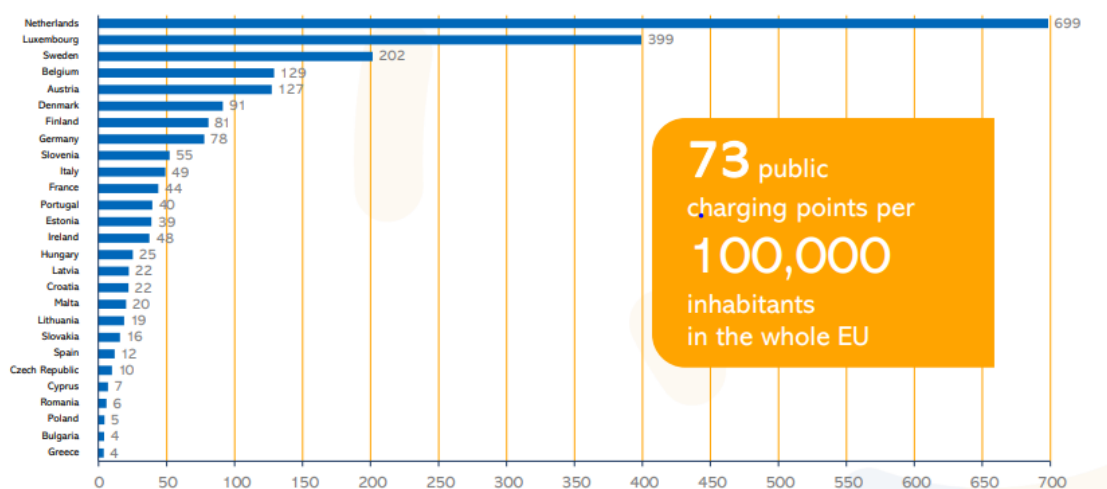


Source : Statista, 2017 récupéré le 15/08/2023 de [Graphique: Où charger sa voiture électrique ? | Statista](#)

D'après une étude récente de ChargeUp Europe en 2021, les Pays-Bas se distinguent en matière d'infrastructure de recharge, affichant près de 700 bornes pour 100 000 habitants. Il est clair que les Néerlandais ont fortement investi dans cette infrastructure. Le Luxembourg les suit avec un impressionnant 399 bornes. Quant à la Belgique, elle se positionne favorablement par rapport à ses voisins, la France (44 bornes) et l'Allemagne (78 bornes), avec 129 bornes de recharge pour 100 000 habitants. Un autre élément intéressant à analyser est le nombre de bornes de recharge sur chaque 100 km. Dans ce classement, la Belgique est loin derrière ses voisins hollandais (47 bornes), allemands (20 bornes) puisqu'elle compte 5 bornes pour 100 km selon les données partagées par l'ACEA (2021).

WIDE DISPARITY IN NUMBER OF CHARGERS BETWEEN MEMBER STATES

Installed Public Charging Infrastructure per 100,000 Inhabitants per Country in EU-27
[in charging points per 100,000 inhabitants]



Source : ChargUp Europe, récupéré le 15/08/2023 de [PowerPoint Presentation \(motor1.com\)](#)

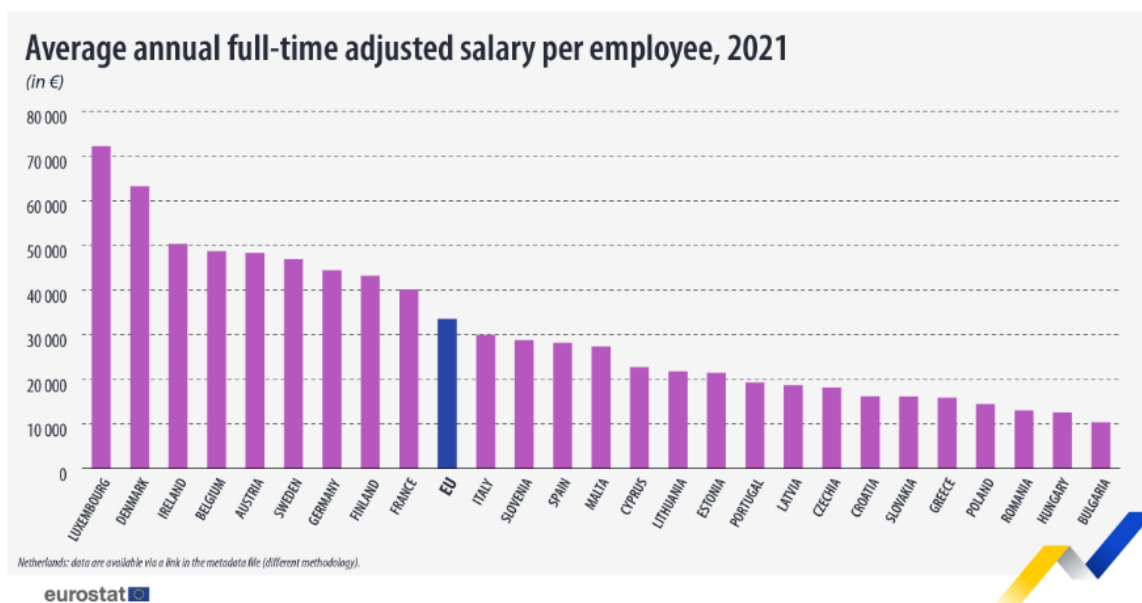
4.2 Analyse macro-économique des champions de l'électrification

Pour saisir pleinement les motifs de l'évolution favorable de l'électrification, une analyse détaillée du contexte économique est primordiale. Dans cette optique, nous examinerons la Norvège ainsi que trois de nos pays limitrophes - l'Allemagne et les Pays-Bas - qui présentent de nombreuses similitudes avec la Belgique.

Tout d'abord, il est évident que la Norvège présente des indicateurs économiques très favorables. D'après les données de la Direction Générale du Trésor de France (2022), « *Peuplée de 5,5 millions d'habitants à la fin de l'année 2022 sur une superficie de 385 200 km², la Norvège est aujourd'hui la 26^e économie mondiale avec un PIB de 5.569 Mds de NOK (557 Mds€) en 2022 et la 2^e économie mondiale en termes de PIB/habitant (après le Luxembourg et devant l'Irlande et la Suisse)* ». Par ailleurs, d'après les statistiques de la Banque Mondiale, la Norvège se hisse à la seconde place mondiale en matière de salaire mensuel moyen. Autrement dit, en termes de revenu par habitant, la Norvège se distingue comme une grande puissance économique. Nous pouvons donc conclure que la Norvège est un pays avec une économie performante.

D'après les données de Statista de 2022, l'Allemagne se positionne comme la quatrième économie mondiale en termes de PIB exprimé en milliards de dollars. Cela fait de l'Allemagne le moteur économique dominant de l'Union européenne, selon les informations de Toute L'Europe en 2022. Toutefois, quand on prend en compte le PIB par habitant, l'Allemagne descend à la 17^e position mondiale. Qui plus est, en termes de rémunération, les Allemands ne figurent pas en tête de l'UE ; en effet, l'Allemagne se retrouve à la septième place parmi les pays où les salariés perçoivent les revenus annuels les plus élevés (cfr : graphique ci-dessous : Average Annual full-time adjusted salary per employee, 2021).

Les Pays-Bas sont parmi les quatre économies les plus fortes de l'Union européenne. En effet, en 2019, leur PIB par habitant s'élevait à 59.500 dollars, les plaçant en quatrième position dans l'UE, juste derrière le Luxembourg, l'Irlande et le Danemark. C'est nettement supérieur à la France qui est à 49.400 dollars et à l'Allemagne avec 56.300 dollars, selon les chiffres de L'Écho en 2021. En matière de revenu par habitant, les Pays-Bas occupent la 8^e position d'après (Insee, 2019).



Source : Eurostat (2021) récupéré le 15/08/23 de [New indicator on annual average salaries in the EU - Products Eurostat News - Eurostat \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&plugin=1)

En matière de puissance économique au sein de l'UE, la Belgique se défend plutôt bien. Selon les données de l'Iweps de 2021, elle occupe la 7e position en termes de PIB par habitant. Lorsque l'on distingue par région, Bruxelles se démarque nettement par son PIB par habitant, se plaçant en 3e position parmi les pays de l'UE, derrière seulement le Luxembourg et l'Irlande. En considérant la Belgique dans sa globalité, elle surpasse des nations comme l'Allemagne, la France ou la Finlande, bien qu'elle reste derrière les Pays-Bas. Par ailleurs, la Belgique brille également en matière de salaire moyen brut, se positionnant à la 4e place parmi les États membres de l'UE. Néanmoins, ce chiffre peut être trompeur étant donné que la Belgique est parmi les pays les plus imposés de l'Union ainsi, notre pays n'a rien à envier aux autres pays qui sont considérés comme champions en termes d'électrification en Europe.

4.3 Analyse des incitants mise en place des champions de l'électrification

Tout d'abord, il est pertinent d'analyser où recharger un véhicule coûte le moins cher. Le coût de recharge est en effet un facteur déterminant dans le coût total de possession d'une voiture, un aspect aussi crucial que le prix d'achat du véhicule lui-même. D'après une étude de la DIA (Driving Instructors Association) de 2023, les Pays-Bas offrent les tarifs de recharge les plus abordables (cfr : Annexe 4 : Costs to charge an EV across Europe). Le Kosovo et la Géorgie figurent également parmi les trois premiers, mais leur inclusion n'est pas nécessairement pertinente étant donné les différences de pouvoir d'achat. En observant les leaders de l'électrification (cf. 4.1. Les champions de l'électrification en Europe), la Norvège se classe 22e, la France 25e, l'Allemagne 37e et la Belgique avant-dernière à la 38e position. Les tarifs attractifs des Pays-Bas sont le fruit d'aides et de subventions gouvernementales conséquentes.

Même si le prix de la recharge est proposé à un prix démocratique, l'élément majeur du Total Cost of Ownership est le prix du véhicule. Il est donc important de souligner les pays où le prix des voitures est le moins cher.

Selon une étude menée par les spécialistes de l'assureur britannique confused.com en 2021, il apparaît que la Norvège est le pays où les voitures électriques sont les plus abordables. Cette réalité, associée à une excellente infrastructure de recharge, explique pourquoi la Norvège est le pays le plus avancé en matière d'électrification en Europe. Parmi les leaders de l'électrification, la France offre les voitures électriques les plus abordables, suivie de l'Allemagne, et enfin de la Belgique.

Il serait pertinent d'examiner les avantages financiers directs offerts par nos pays voisins lors de l'achat de véhicules électriques.

Tout d'abord, d'après les données de la Direction générale du Trésor français en 2021, les **Pays-Bas** accordent une subvention de 3.700 euros pour l'acquisition d'une voiture électrique neuve et de 2.000 euros pour une d'occasion.

Ensuite, la **France** est également généreuse avec ses incitations, offrant un bonus écologique de 6.000 euros, auquel peut s'ajouter une prime de 2.000 euros en cas de mise au rebut d'un véhicule à combustion.

L'Allemagne, quant à elle, propose une prime de 4.000 euros et une exonération de la taxe de mise en circulation pendant une décennie.

Enfin, bien que la **Belgique** n'offre pas d'incitations pour l'achat de voitures électriques par les particuliers, elle permet une déduction fiscale totale pour les véhicules de société électriques

Afin d'illustrer ces différences de prix, un tableau comparatif a été fait. Pour ce faire, j'ai pris le Modèle 3 de Tesla. Pour simplifier la simulation, je suis directement allé sur le site de Tesla du pays faisant partie de mon étude, et fais directement une simulation :

<u>Prix d'une Tesla Model 3</u>				
Pays-Bas	Allemagne	France	Norvège	Belgique
€ 41.990,00	€ 41.990,00	€ 41.990,00	369.990 NOK	€ 45.970,00
			= 32.000 €	

Le tableau met en évidence la compétitivité des prix en Norvège pour les voitures électriques. À l'inverse, la Belgique présente un prix bien plus élevé que ses voisins, dépassant de près de 4 000 euros. Tandis que les pays voisins offrent des aides avoisinant les 4 000 euros, le gouvernement belge n'accorde aucune subvention aux particuliers.

4.4 Analyse de cas : La Norvège

Parmi les leaders de l'électrification en Europe que nous avons étudiés, la Norvège se démarque nettement. Pour saisir les stratégies adoptées par la Norvège et les raisons de son succès, il est essentiel d'explorer les bases de leur approche.

Selon l'auteur Nicolas Meilhan (2019), la révolution électrique de la Norvège a commencé en 2000. Très rapidement, le pays a mis en place des incitations directes et indirectes. Par exemple, dès les années 2000, la voiture électrique a bénéficié d'une exemption de la TVA, l'exemption de la taxe annuelle ou encore une exemption de l'importante. Plus encore, le pays a instauré le système de parking gratuit pour les voitures électriques, une réduction sur les péages ou encore les ferries. Tout ceci afin de rendre le véhicule électrique abordable et attractif financièrement. Actuellement, la Norvège est le seul pays au monde où le prix d'achat d'un véhicule électrique coûte moins cher qu'acheter une voiture thermique (cfr : 4.3 Analyses des incitants mises en place des champions de l'électrification).

Les autorités ont également instauré un système de Bonus-Malus lié au poids. En effet, le poids d'une voiture influe sur trois facteurs majeurs : la résistance au roulement, l'énergie utilisée en montée et l'inertie lors des accélérations. Réduire le poids permet de diminuer la consommation énergétique, rendant ainsi les voitures électriques plus économiques et écologiques. La Norvège a introduit un système de bonus-malus basé non seulement sur les émissions de CO₂, mais aussi sur le poids du véhicule. Ce système décourage l'achat de gros véhicules, surtout quand on sait que la majorité des trajets en France sont effectués avec une seule personne à bord. Un tel système basé sur le poids permettrait d'adresser directement la consommation énergétique et de prévenir les tentatives de contournement des réglementations par les fabricants (Nicolas Meilhan, 2019)

Mais comment la Norvège finance-t-elle son projet d'électrification ?

Il faut souligner que la majeure partie des revenus norvégiens provient de l'exportation d'hydrocarbures, constituant près de 50% de leurs exportations totales (Direction générale du Trésor Français, 2022). Les tensions entre la Russie et l'Ukraine, et la détérioration des relations entre l'UE et la Russie, ont permis à la Norvège de tirer son épingle du jeu. Depuis ces événements, elle est devenue le principal approvisionneur de gaz pour l'UE. Alors que la plupart des pays européens affichaient une croissance économique faible ou nulle, la Norvège a vu son économie prendre un essor considérable, avec une hausse de 33% de son PIB en valeur en 2021 et 32% en 2022.

Cette augmentation significative du PIB a également stimulé ses initiatives d'électrification. Autrement dit, la Norvège réinvestit largement les profits tirés de la vente d'énergies fossiles à l'étranger pour soutenir sa transition énergétique interne.

4.5 Conclusion intermédiaire, chapitre 4 :

Au cours de ce chapitre, nous avons observé que l'État détient un rôle crucial dans la transition énergétique d'un pays. Les gouvernements des pays limitrophes encouragent leurs citoyens par des mesures d'incitation financière. Ces mesures ont manifestement leur importance, car ces pays enregistrent un taux d'immatriculation de voitures électriques plus élevé qu'en Belgique (voir section 4.1.1. Les voitures électriques en Europe). De surcroît, la section 4.3 a clairement illustré l'écart considérable en matière d'achat de véhicules électriques entre la Belgique et ses voisins.

Au-delà de l'influence directe sur le coût, nous avons identifié que la Hollande offrait des subventions pour rendre le rechargement de véhicules électriques plus attrayant. Ainsi, ils visent à optimiser le Coût Total de Possession d'un véhicule électrique. Contrairement aux Pays-Bas, la Belgique figure parmi les pays où l'achat d'un véhicule électrique est le plus coûteux, en raison de l'absence d'incitation écologique. De plus, le coût de recharge en Belgique est parmi les plus élevés en Europe (voir Annexe 4 : Coût de recharge d'un VE en Europe).

En conclusion, la Norvège semble sur la bonne voie pour réaliser son ambition d'électrification totale d'ici 2025. Il est évident que leur stratégie fonctionne : proposer des véhicules à des prix compétitifs tout en assurant une infrastructure de recharge solide.

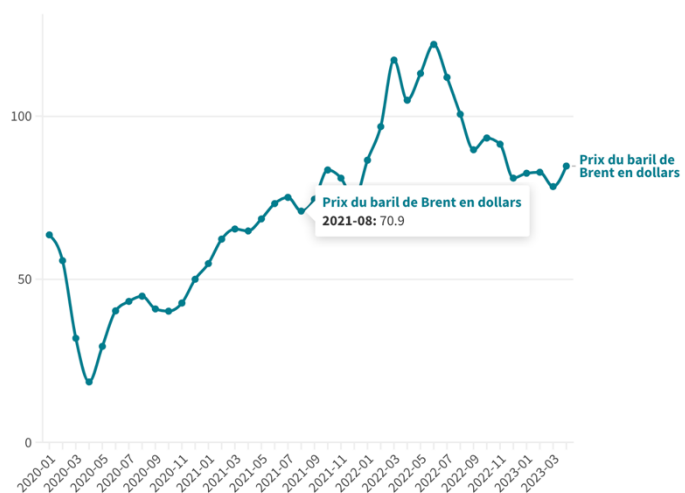
Chapitre 5 : Les scénarios du possible : imaginer une voiture électrique accessible :

L'objectif de ce chapitre est de présenter diverses prédictions concernant le futur et d'analyser comment ces éventualités pourraient favoriser ou entraver l'adoption des véhicules électriques. Il est important de noter qu'au sein de cette section, nous partons du principe qu'il n'y a pas d'intervention de la part du gouvernement, seuls des éléments externes influencent l'évolution des ventes de voitures électriques. Pour une meilleure appréciation et une analyse réfléchie, une courte conclusion est également rédigée à la fin de chaque sous-section pour juger de la plausibilité de l'hypothèse en question

5.1 Hypothèse 1 : Augmentation du prix du pétrole

Récemment, les pays membres de l'OPEP (Organisation des Pays Exportateurs de Pétrole) tels que l'Arabie saoudite, l'Irak, les Émirats arabes unis, l'Algérie et Oman ont annoncé leur intention de réduire leur production de pétrole à partir de juin 2023¹². Selon certaines sources¹³, cette décision vise à anticiper un ralentissement économique causé par la récente crise bancaire¹⁴. De plus, les pays européens ont affirmé à plusieurs reprises leur volonté de décarboniser progressivement leurs économies et de réduire leur dépendance au pétrole. Par conséquent, la diminution de la production de pétrole est une façon pour les pays producteurs de profiter des dernières années de ventes avec des marges bénéficiaires plus élevées que d'habitude.

Evolution du prix du baril de Brent en dollars depuis 2020



Si le prix du pétrole augmentait de manière consécutive, les véhicules électriques joueraient un rôle crucial selon cette hypothèse. Cette augmentation des coûts de l'énergie fossile représenterait une véritable opportunité et un argument de vente solide pour stimuler les ventes de véhicules électriques.

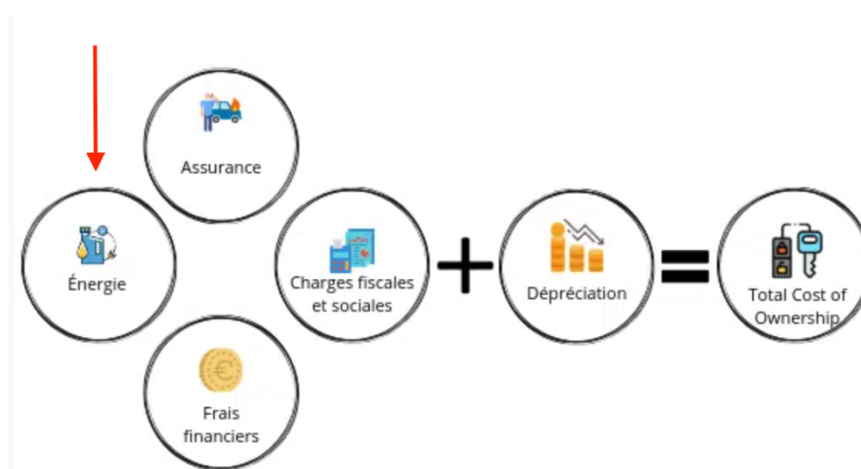
¹² <https://groupasol.be/fr/Mazout/Blog/2023/reduction-production-petrole-opec#:~:text=Plusieurs%20pays%20membres%20de%20l'OPEP%2B%20ont%20annonc%C3%A9%20une%20r%C3%A9duction,reste%20de%20l'ann%C3%A9e%202023.>

¹³ <https://www.rtf.be/article/lolep-reduit-sa-production-de-petrole-pourquoi-et-avec-quelles-consequences-sur-les-prix-de-l-essence-et-du-mazout-de-chauffage-11178164>

¹⁴ <https://www.lecho.be/dossiers/crise-bancaire.html>

Il est important de souligner que cela ne viendrait pas à diminuer le prix d'un véhicule électrique et d'avoir un prix identique comparé à une voiture thermique. Cependant, sur le long terme, un véhicule électrique viendrait à être plus intéressant.

Selon les chiffres de la Febiac les Belges conservent leur véhicule pendant environ 8 ans avant de le remplacer. Pour promouvoir la vente de véhicules électriques, il serait nécessaire de démontrer aux particuliers, par le biais de simulations, que les véhicules électriques sont plus rentables que les véhicules à moteur thermique sur l'ensemble de la durée de possession du véhicule. Étant donné que l'énergie représente l'un des postes de dépenses les plus importants, l'augmentation du prix du pétrole peut avoir un impact significatif sur le coût total de possession (TCO) d'un véhicule à moteur thermique.



Comment calculer son TCO (image récupéré sur Beev.com¹⁵)

Cette supposition n'entraînerait pas une hausse brusque et significative des ventes de voitures électriques, mais elle pourrait influencer les consommateurs indécis à opter pour un véhicule électrique

Plausibilité de l'hypothèse :

Cette supposition semble crédible. D'après les informations diffusées par l'Economie Matin (2023), on observe déjà une montée des tarifs du pétrole. Il apparaît que « Depuis le début du mois de juillet 2023, les prix des carburants n'ont cessé d'augmenter. Le SP95-E10, par exemple, s'est vendu en moyenne à 1,8953 euro le litre lors de la semaine du 29 juillet au 4 août 2023, soit une hausse de 2,8 centimes par rapport à la semaine précédente. » (Paolo Garoscio, 2023)

¹⁵ <https://www.beev.co/fiscalite/tco-total-cost-of-ownership/>

5.2 Hypothèse 2 : Développement de nouvelles technologies de batteries

Le développement de nouvelles technologies de batteries peut avoir un impact significatif sur la vente de véhicules électriques de plusieurs manières :

1. **Autonomie accrue** : Les avancées dans les technologies de batteries peuvent permettre une augmentation de l'autonomie des véhicules électriques. Des batteries plus performantes pourront permettre d'élargir la portée des véhicules et ainsi réduire l'anxiété liée à l'autonomie. En outre, ces avancées de technologies peuvent offrir une expérience de conduite plus pratique et comparable à celle des véhicules à combustion interne. Cela permettrait de supprimer le frein majeur lié à l'autonomie.
2. **Temps de recharge réduit** : Les nouvelles technologies de batteries peuvent également permettre des temps de recharge plus rapides. Des avancées telles que la recharge rapide ou la recharge sans fil peuvent améliorer considérablement la commodité de la recharge des véhicules électriques. Des temps de recharge plus courts peuvent permettre aux propriétaires de véhicules électriques de recharger plus rapidement et donc de se rapprocher des moyens de ravitaillement d'un véhicule classique.
3. **Durabilité et longévité accrues** : Les progrès technologiques dans les batteries peuvent améliorer leur durabilité et leur longévité. Des batteries plus résistantes, capables de conserver leur capacité de stockage d'énergie plus longtemps, réduisent les coûts de remplacement et offrent une plus grande fiabilité aux propriétaires de véhicules électriques. Cela peut aider à atténuer les préoccupations concernant le coût de maintenance et la durée de vie des batteries, ce qui constitue un facteur important pour les consommateurs lors de l'achat d'un véhicule électrique.
4. **Réduction des coûts** : Les progrès technologiques en matière de batteries peuvent contribuer à diminuer les coûts de fabrication. Avec l'amélioration des méthodes de production et la réalisation d'économies d'échelle, les prix des batteries chutent. Cette baisse des coûts de production se répercute sur le coût total des voitures électriques, les rendant ainsi plus accessibles pour les acheteurs, ce qui booste les ventes. D'après les chiffres de l'Interact Analysis de 2022, la batterie représenterait environ 52% du coût total d'un véhicule électrique. Par conséquent, une diminution du coût des batteries aurait un effet direct sur le prix de vente des voitures électriques.

En résumé, le développement de nouvelles technologies de batteries peut augmenter la vente de véhicules électriques en offrant une autonomie accrue, des temps de recharge réduits, une durabilité améliorée et une réduction des coûts. Ces facteurs contribuent à

rendre les véhicules électriques plus attrayants pour les consommateurs et favorisent ainsi leur adoption.

Plausibilité de l'hypothèse :

Cette supposition semble peu convaincante. Bien que les voitures électriques soient présentes sur le marché depuis près d'une décennie (depuis leur première introduction), le coût d'acquisition d'un tel véhicule demeure élevé. Espérer une baisse significative du prix à l'achat d'une voiture électrique en cas d'innovation importante semble être un vœu pieux. Il est peu probable que cette situation change à court (moins de 5 ans) ou moyen terme (entre 5 et 10 ans). Toutefois, à long terme, cette supposition pourrait devenir réaliste.

5.3 Hypothèse 3 : Élargissement de l'offre de modèles de véhicules électriques grâce à l'invasion chinoise

L'augmentation du nombre de modèles de véhicules électriques disponibles sur le marché peut avoir un impact à multiples niveaux :

1. **Concurrence accrue sur le marché des véhicules électriques** : L'entrée de plus en plus de véhicules chinois sur le marché européen pourrait intensifier la concurrence dans le secteur des véhicules électriques. Comme nous l'avons vu au chapitre 2, les constructeurs chinois ont développé une expertise significative dans la fabrication de véhicules électriques abordables et technologiquement avancés. Leur présence accrue pourrait offrir aux consommateurs européens un choix plus large de modèles de véhicules électriques à des prix compétitifs, ce qui pourrait stimuler la demande pour ces véhicules.
2. **Impact sur les ventes des marques européennes** : Une augmentation de la part de marché des véhicules chinois pourrait potentiellement affecter les ventes des marques européennes de véhicules électriques. Les consommateurs européens pourraient être attirés par ces offres concurrentielles, ce qui pourrait entraîner une diminution des ventes des marques européennes, à moins qu'elles ne puissent s'adapter en proposant des véhicules électriques compétitifs en termes de prix.
3. **Pression sur les prix du marché des véhicules électriques** : L'arrivée de véhicules chinois à des prix compétitifs pourrait exercer une pression sur les prix du marché des véhicules électriques dans son ensemble. Les constructeurs européens pourraient être contraints de réduire leurs prix pour rester compétitifs, ce qui pourrait entraîner une baisse des marges bénéficiaires. Cependant, cela pourrait également avoir un effet positif en rendant les véhicules électriques plus abordables pour un plus grand nombre de consommateurs, ce qui pourrait stimuler davantage la demande et favoriser l'adoption de la mobilité électrique.

Plausibilité de l'hypothèse :

Cette supposition semble irréaliste. D'abord, comme évoqué dans le chapitre 2, seuls certains modèles chinois présentent un prix d'entrée attractif. La majorité d'entre eux ne sont pas réellement compétitifs sur le plan financier. De plus, il est évident que les fabricants chinois ont encore des progrès à faire pour s'établir solidement. Opter pour un revendeur non affilié à la marque (cfr : 2.2.1.3 Aiways) ne semble pas être une stratégie pérenne. De plus, pour rivaliser avec les acteurs déjà bien implantés, ces constructeurs doivent également assurer un service après-vente efficace en cas de problèmes techniques avec les voitures électriques.

5.4 Hypothèse 4 : Augmentation significative des taux d'intérêt

En l'espace d'un an, les taux d'intérêt ont augmenté de manière très importante dans le pays. Nous avons vu un bond de presque 3% entre janvier 2022 et mai 2023. Dans l'hypothèse où cette augmentation va se poursuivre, cela peut avoir un impact sur plusieurs niveaux dans le processus d'électrification du pays :

1. **Coût du financement** : Des taux d'intérêt plus élevés entraîneront des coûts de financement plus élevés pour les consommateurs. Cela signifiera que les mensualités de remboursement des prêts ou des contrats de location seront plus élevées, ce qui peut rendre les véhicules électriques moins abordables pour certains acheteurs potentiels.
2. **Demande des consommateurs** : Des taux d'intérêt plus élevés peuvent également avoir un impact sur la demande des consommateurs. Lorsque les coûts de financement augmentent, cela peut dissuader certains acheteurs potentiels d'opter pour un véhicule électrique, en particulier ceux qui étaient déjà proches de leurs limites financières. Cela pourrait ralentir la demande pour les véhicules électriques et affecter les ventes globales.
3. **Politiques gouvernementales et incitations** : Les politiques gouvernementales et les incitations financières peuvent également être influencées par les taux d'intérêt. En cas d'augmentation des taux d'intérêt, le gouvernement pourrait être contraint de réduire les incitations financières ou de réallouer les budgets vers d'autres priorités. Cela pourrait rendre les véhicules électriques moins attrayants financièrement pour les consommateurs et réduire leur demande. En outre, le gouvernement ne pourrait pas mettre en place des séries de mesures dans le but de favoriser la vente de véhicules (cfr : chapitre 5 : Recommandations)

Plausibilité de l'hypothèse :

Cette supposition semble irréaliste. Les taux d'intérêt ont déjà atteint un sommet sans précédent depuis 2008. Il serait très pessimiste de penser qu'ils pourraient encore monter. De surcroît, d'après les experts économiques (l'Écho, 2023), la FED est susceptible de réduire les taux au début de 2024. Simultanément, la Banque Centrale européenne pourrait également réduire le taux directeur européen. Par conséquent, en Belgique, nous devrions observer soit une stabilisation des taux d'intérêt actuels, soit une légère baisse.

5.5 Hypothèse 5 : Innovation dans les services de recharge à domicile

L'innovation dans les solutions de recharge à domicile, telles que des solutions de stockage d'énergie intégrées et des tarifs d'électricité avantageux, pourrait faciliter et encourager l'adoption de véhicules électriques. Les propriétaires de véhicules électriques pourraient bénéficier d'une recharge pratique et économique à domicile, ce qui pourrait avoir un impact positif sur les ventes de véhicules électriques.

Aujourd'hui, il n'est pas rentable d'opter pour des panneaux solaires équipés d'une batterie domestique, car le prix d'achat est trop élevé. Cependant, si le consommateur pouvait stocker l'énergie produite par ses panneaux solaires afin de l'utiliser en soirée pour recharger sa voiture, il pourrait diminuer de manière drastique les coûts liés à l'énergie. Ainsi, le TCO de sa voiture électrique serait bien inférieur à celle d'une thermique. Cela pourrait être un argument de vente importante afin de booster la transition vers l'électrique.

Examinons l'exemple des Pays-Bas (voir Chapitre 4). Grâce aux subventions gouvernementales, le coût des recharges a été réduit. Ainsi, recharger un véhicule électrique revient beaucoup moins cher que d'utiliser un véhicule à combustion. Cet avantage renforce l'attractivité des voitures électriques et constitue un argument de vente solide. On peut alors supposer que l'installation de panneaux solaires, couplée à une batterie à tarif abordable, pourrait considérablement diminuer les coûts d'exploitation d'une voiture électrique, influençant positivement le choix vers ce type de véhicule.

Plausibilité de l'hypothèse :

Cette supposition semble également peu crédible pour plusieurs motifs. D'abord, les panneaux solaires sont sur le marché depuis près d'une dizaine d'années. En outre, le gouvernement a fortement soutenu les foyers par le biais du système de certificats verts. Certes, choisir une installation avec une batterie externe rend l'ensemble plus coûteux, mais cela demeure à portée de main. En réalité, l'ajout d'une batterie majore le coût d'installation de 7.000 euros. Par conséquent, envisager une démocratisation plus poussée qu'actuellement semble peu réaliste.

5.5 Hypothèse 6 : Expansion des options de véhicules électriques d'occasion

Une augmentation de l'offre de véhicules électriques d'occasion en bon état et à des prix abordables pourrait rendre ces véhicules plus accessibles pour les consommateurs qui recherchent une option plus économique. Actuellement l'état prend des mesures afin de booster les véhicules neufs auprès des entreprises. Généralement, les sociétés optent pour des contrats de location de 4 ans¹⁶. Ensuite, ces voitures sont censées être revendues sur le marché de l'occasion. Étant donné qu'il y a de plus en plus de voitures électriques neuves sur le marché (grâce aux réductions fiscales), il y a de grande chance qu'il y aura aussi une augmentation accrue de voitures électriques d'occasion. Ainsi, cela permettrait d'augmenter l'offre sur le marché d'occasion et de casser les prix actuels qui sont relativement élevés.

Plausibilité de l'hypothèse :

Cette supposition semble être la plus crédible par rapport aux autres. D'après Dirk Jabos (Responsable chez Arval, 2023), le marché de seconde main a toujours été influencé par les véhicules d'entreprise. Il suggère aussi qu'une absence de soutien des autorités pourrait s'expliquer par cette dynamique. Actuellement, le gouvernement belge propose des déductions fiscales très attrayantes pour les entreprises. C'est d'ailleurs pour cette raison que l'on observe une électrification croissante des véhicules d'entreprise en Belgique.

M. Jacobs avance que le gouvernement belge anticipe un effet positif de ces voitures d'entreprise sur le marché d'occasion, où 70% des consommateurs acquièrent leur véhicule (voir Annexe 3 : Question 13). Fort de son expérience, cette affirmation semble fondée.

¹⁶ Entretien qualitatif

5.6 Conclusion intermédiaire chapitre 5

Le chapitre 5 nous a permis d'explorer les facteurs cruciaux qui influencent le paysage des véhicules électriques. La hausse du prix du pétrole rend les alternatives plus attractives et amplifie le coût d'exploitation des véhicules thermiques. Parallèlement, l'évolution des technologies des batteries promet des avancées significatives, offrant des performances améliorées et des coûts réduits.

L'élargissement de l'offre, impulsé par l'arrivée notable des constructeurs chinois, diversifie le marché et offre aux consommateurs un plus grand choix, à la fois en termes de modèles et de prix. Cet élargissement intervient dans un contexte financier plus large marqué par une augmentation des taux d'intérêt, qui pourrait potentiellement impacter la capacité d'emprunt des consommateurs pour des véhicules neufs.

En outre, la démocratisation des prix des panneaux solaires pour les résidences privées augure d'un avenir où les propriétaires pourraient recharger leurs véhicules à domicile à moindre coût, renforçant l'attrait économique des véhicules électriques. De plus, l'expansion du marché des véhicules électriques d'occasion témoigne de la maturité croissante de ce secteur et offre une porte d'entrée plus abordable pour ceux désireux de passer à l'électrique.

En somme, ces tendances, prises ensemble, dessinent un avenir prometteur pour les véhicules électriques, tant en termes d'accessibilité que d'adoption par une part croissante de la population.

Chapitre 5 : Recommandations opérationnelles ou comment dépasser les craintes d'effectuer un achat hors budget

Dans le chapitre précédent, nous avons examiné diverses hypothèses susceptibles d'influencer le marché des voitures électriques, que ce soit de manière bénéfique ou défavorable. L'objectif du présent chapitre est de formuler des recommandations à l'attention du gouvernement belge. Sans l'implication active de l'État, atteindre une transition énergétique d'ici 2035, année où la Belgique envisage d'interdire les voitures thermiques dans certaines régions, semble être une tâche herculéenne

Recommandations 1 : Évolution des politiques gouvernementales.

Le gouvernement a un rôle important à jouer dans l'électrification du parc automobile belge chez les particuliers. En effet, comme nous l'avons vu précédemment, malgré une augmentation de 4,4% de véhicules électriques en Belgique, la part des particuliers ne représente que 12%. Aujourd'hui, l'augmentation des véhicules électriques en Belgique est surtout guidée par les sociétés. Les entreprises optent de plus en plus, car le coût total de possession sur la durée d'utilisation du véhicule (souvent 4 – 5 ans) est moins cher en électrique qu'en thermique grâce à la déductibilité fiscale.

En outre, en comparant la Belgique à d'autres pays européens ayant une électrification automobile plus avancée, il est évident que le gouvernement belge ne prend pas suffisamment d'initiatives. Les pays ayant des flottes automobiles électrifiées développées (comme indiqué dans le chapitre 3) ont également des gouvernements qui prennent des mesures pour faciliter et encourager l'achat de véhicules électriques.

C'est pourquoi, le gouvernement pourrait agir **sur 3 fronts afin de tenter** d'équilibrer le gap entre les thermiques et les électriques :

1. **Premier front** : Le gouvernement peut s'inspirer des pays voisins et mettre en place un "bonus écologique" qui consiste à offrir une prime d'achat de 3 000 à 6 000 euros pour l'acquisition d'un véhicule électrique. Cette mesure pourrait contribuer à réduire l'écart de prix entre une voiture à moteur thermique et une voiture électrique. En effet, une enquête réalisée par Mobia¹⁷, révèle que 47 % des consommateurs considèrent **le prix** comme un frein à l'achat d'un véhicule électrique.

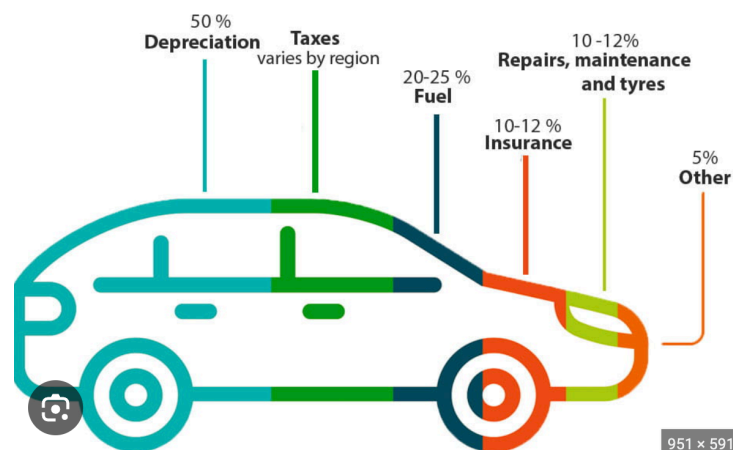
Si le gouvernement ne peut pas mettre en place un budget mobilité pour les particuliers, une alternative serait que l'État renonce à la taxe imposée aux particuliers. Cela pourrait fournir

¹⁷ <https://www.vroom.be/fr/actus/de-moins-en-moins-de-belges-enclins-a-passer-a-la-voiture-electrique-24345/>

une incitation supplémentaire aux particuliers à opter pour un véhicule électrique. Dans cette perspective, le deuxième front est très important.

2. **Deuxième front** : Le gouvernement peut proposer une déduction fiscale d'un prêt à tempérament de mobilité pour ceux qui opteraient pour une voiture électrique. La déduction fiscale pour un prêt hypothécaire n'existe plus depuis quelques années. Afin de dynamiser le marché de l'électrique, la déduction fiscale serait un mécanisme similaire au système proposé aux entreprises. Pour pouvoir apporter **une justice sociale**, ce système de déduction fiscale devrait également prendre en compte la situation financière de chacun des ménages. Par conséquent, offrir une déduction fiscale aux ménages qui leur permettraient non seulement de les motiver, mais également d'avoir un réel impact sur le portefeuille des consommateurs.
3. **Troisième front** : Afin de rendre les véhicules thermiques plus onéreux, le gouvernement pourrait envisager d'augmenter la taxation des véhicules thermiques. De cette façon, le TCO global d'un véhicule électrique serait moindre que celui d'une thermique.

Pour que les mesures prises sur les 3 fronts fonctionnent de manière optimale, il faudrait également que le gouvernement mette en place un **nouveau système de pricing**. En effet, selon Dirk Jacobs (Internal Sales Manager chez Arval¹⁸), un prix de leasing est toujours annoncé sur base du TCO et non du prix catalogue. En effet, il faut ajouter au prix catalogue (divisé par la durée) des coûts tels que l'assurance, taxes, l'énergie, l'assurance et pour finir les coûts liés à l'entretien du véhicule. L'image ci-dessous représente de manière visuelle les variables d'un prix de leasing.



Source : Siteweb Leaseplan.com

¹⁸ <https://www.arval.be/fr-be>

Il faudrait que le consommateur puisse facilement pouvoir comparer le TCO d'un véhicule électrique à celui d'un véhicule thermique. Dans l'hypothèse où le prix du pétrole augmente (suite de l'annonce de l'OPEP), le TCO d'une voiture roulant à l'énergie fossile augmenterait considérablement aussi. Cependant, à l'achat d'une voiture thermique serait toujours plus attractive vu le prix initial plus bas.

C'est pourquoi le gouvernement devrait mettre à disposition des consommateurs un outil capable de déterminer le coût d'utilisation total du véhicule. Cet outil devrait prendre en compte les éléments suivants :

- **Prix d'achat** : le composant le plus élément et le point de départ du TCO
 - **La durée d'utilisation** : afin de pouvoir générer un prix d'utilisation plus juste en fonction de la durée d'utilisation du consommateur.
 - **Entretien** : les coûts d'entretien peuvent facilement représenter un budget pour le consommateur
 - **Les taxes**
 - **L'énergie – Km parcouru** : le prix de l'énergie a un impact considérable au coût d'utilisation du véhicule
- Assurance**

En conclusion, si le gouvernement prend des mesures impactant les composants du Total Cost of Ownership (TCO), il serait possible d'avoir un prix plus compétitif pour les véhicules électriques que pour les thermiques. Cette théorie est déjà d'application pour les entreprises et cela semble fonctionner vu l'augmentation très importante des voitures électriques en entreprise. C'est un modèle validé en entreprise, il serait donc pertinent d'implémenter ce système chez les particuliers.

Recommandations 2 : Amélioration de l'infrastructure de recharge

Selon l'enquête réalisée par Mobia, le deuxième obstacle identifié par les consommateurs est l'infrastructure de recharge. Ainsi, l'augmentation du nombre d'infrastructures de recharge peut avoir un impact significatif sur la vente de véhicules électriques de plusieurs manières.

1. **Réduction de l'anxiété liée à l'autonomie** : L'une des principales préoccupations des consommateurs concernant les véhicules électriques est l'autonomie¹⁹. Lorsqu'il existe un réseau étendu d'infrastructures de recharge accessibles et fiables, cela contribue à réduire l'inquiétude quant à la disponibilité de points de recharge lors des déplacements. Cela peut inciter davantage de personnes à envisager l'achat d'un véhicule électrique, sachant qu'ils auront un accès pratique à la recharge.
2. **Amélioration de la commodité** : L'installation de bornes de recharge dans des endroits publics tels que les parkings, les centres commerciaux, les restaurants ou les lieux de travail facilite grandement la recharge des véhicules électriques pour les propriétaires qui n'ont pas la possibilité de charger à domicile. Une plus grande commodité dans le processus de recharge encourage l'adoption des véhicules électriques en éliminant les barrières liées à la recharge.
3. **Élargissement de la portée géographique** : Un réseau d'infrastructures de recharge bien développé et étendu permet de couvrir une plus grande surface géographique, offrant ainsi une accessibilité aux véhicules électriques dans les zones urbaines, périurbaines et rurales. Cela permet d'élargir la portée et l'attrait des véhicules électriques, car les propriétaires peuvent envisager des trajets plus longs et diversifiés en sachant qu'ils peuvent facilement recharger leur véhicule en cours de route.
4. **Encouragement des utilisateurs sans domicile de garage privé** : Pour les utilisateurs qui ne disposent pas d'un accès facile à une infrastructure de recharge à domicile, la disponibilité d'infrastructures de recharge publiques est essentielle pour leur permettre d'adopter les véhicules électriques. En fournissant des options de recharge en dehors du domicile, les propriétaires potentiels qui ne peuvent pas installer de bornes de recharge chez eux sont davantage enclins à choisir un véhicule électrique.
5. **Perception positive de la transition vers la mobilité électrique** : Un réseau d'infrastructures de recharge étendu et bien visible contribue à créer une perception positive de la transition vers la mobilité électrique. Cela peut **renforcer la confiance des consommateurs** et les inciter à adopter les véhicules électriques en voyant que les infrastructures nécessaires sont déjà en place pour les soutenir.

¹⁹ <https://www.vroom.be/fr/actus/de-moins-en-moins-de-belges-enclins-a-passer-a-la-voiture-electrique-24345/>

En résumé, un nombre croissant d'infrastructures de recharge favoriserait la vente de véhicules électriques en réduisant l'anxiété liée à l'autonomie, en améliorant la commodité de la recharge, en élargissant la portée géographique, en soutenant les utilisateurs sans domicile propre et en créant une perception positive de la transition vers la mobilité électrique.

L'objectif optimal serait que la Belgique emboîte le pas à la Norvège, reconnue comme le leader mondial de l'électrification automobile. Si viser le niveau norvégien semble être un défi ambitieux, il serait judicieux de s'inspirer de nos voisins néerlandais. Comme évoqué au chapitre 4, les Pays-Bas se sont fortement engagés dans le déploiement de bornes de recharge, devenant ainsi le pays leader en termes de densité de bornes avec 48 stations pour 100 km, contrairement à la Belgique qui en compte seulement 5.

Il convient de noter que le coût et l'autonomie, y compris la disponibilité de points de recharge, sont les principaux obstacles à l'adoption des véhicules électriques. Par conséquent, il est essentiel pour le gouvernement de fusionner les recommandations 1 et 2 pour influencer favorablement les choix des consommateurs.

Recommandations n 4: La gestion de changement chez les consommateurs

La transition vers la voiture électrique n'a toujours pas été acceptée par tout le monde. L'acceptation et le passage vers une voiture électrique nécessiteront beaucoup d'effort. En effet, la migration vers l'électrique met en avant toute une série de changement :

1. **Planification des trajets de recharge** : Les consommateurs doivent intégrer la planification des trajets et de la recharge dans leurs habitudes quotidiennes. Cela signifie prendre en compte l'autonomie limitée de la voiture électrique et localiser les bornes de recharge disponibles le long du trajet. La planification préalable des itinéraires et des points de recharge permet d'optimiser l'autonomie du véhicule et d'éviter les situations d'imprévu.
2. **Recharge régulière et opportune** : Les conducteurs de véhicules électriques doivent s'habituer à recharger régulièrement leur véhicule, en tenant compte de leur routine quotidienne. Il faut voir cela comme mettre son portable à charger chaque soir même si nous avons encore quelques % de batterie. Cela peut impliquer de charger à domicile pendant la nuit, au travail pendant la journée, ou de faire des arrêts planifiés pour la recharge lors de longs trajets. Le maintien d'une charge adéquate permettra d'éviter des situations gênantes.
3. **Adaptation aux temps de recharge** : Les temps de recharge des véhicules électriques sont généralement plus longs que le temps nécessaire pour faire le plein d'essence. Les conducteurs doivent donc s'adapter à ces temps de recharge plus longs, en prenant en compte cette réalité dans leurs déplacements et leurs plannings. Cela peut impliquer d'utiliser les temps d'arrêt pour la recharge de manière productive, par exemple en faisant des courses ou en travaillant sur un ordinateur portable.

La transition vers les véhicules électriques pose de nombreux défis auxquels les consommateurs doivent s'adapter. Afin de faciliter cette transition, il est essentiel que le gouvernement mette en place des programmes de gestion du changement. Des solutions doivent être mises en œuvre pour éduquer les consommateurs et les guider vers de nouvelles méthodes d'utilisation des véhicules. Il est particulièrement important de cibler les générations des baby-boomers et de la génération X, car ces groupes d'âge ont toujours eu des habitudes de conduite spécifiques. Il sera donc très difficile pour eux de changer leurs comportements. C'est pourquoi le gouvernement doit viser ces populations et proposer des séances d'information et de coaching adaptées à leurs besoins.

De surcroît, il n'est guère surprenant d'observer une certaine réticence face au changement. Comme discuté dans le Chapitre 1, depuis la Seconde Guerre mondiale, la voiture à combustion est devenue la référence lorsque l'automobile s'est popularisée auprès du grand

public. Cette prédominance a instauré tout un ensemble de standards. Nous sommes, par exemple, accoutumés à "faire le plein" en quelques minutes. De la même manière, nous nous attendons à parcourir entre 600 et 1.000 km après chaque ravitaillement. La domination du véhicule à combustion pendant presque un siècle a façonné notre manière de voir et d'utiliser l'automobile

L'émergence des voitures électriques impose de nouveaux comportements d'usage. La résistance face à cette nouveauté est un phénomène largement reconnu dans le domaine managérial. Selon Madame Rousseau, experte en Management Organisationnel et Humain à l'ICHEC, une approche managériale spécifique est nécessaire pour surmonter ces résistances. Il convient de souligner que les obstacles tels que la peur et l'anxiété liées à l'autonomie (notamment en raison du manque de bornes de recharge) exacerbent encore davantage cette réticence face à l'évolution.

Conclusion intermédiaire chapitre 6

Pour réussir notre transition énergétique dans le temps imparti, une stratégie multidimensionnelle est primordiale. Les propositions du chapitre 6 sont interdépendantes et ne devraient pas être mises en œuvre isolément. Le triomphe norvégien en matière de transition énergétique est attribuable à une intervention gouvernementale sur différents aspects, tels que la tarification, les infrastructures de recharge et la promotion d'un environnement favorable (par exemple, l'exonération de frais pour les voitures électriques).

Dès lors, une approche phasée est vitale pour adresser ce défi. En premier lieu, le gouvernement devrait œuvrer à rendre les voitures électriques plus accessibles financièrement (Voir : Recommandation n°1). Si répliquer le modèle norvégien demeure irréalisable en raison de nos contraintes budgétaires (cf. : Étude de cas : Norvège), nous pourrions nous inspirer des initiatives françaises et allemandes qui proposent une prime d'achat de 4.000 euros. Par la suite, pour pallier l'anxiété autour de l'autonomie, un accent particulier devrait être mis sur l'expansion drastique du réseau de bornes de recharge en Belgique (recommandation n°2). Finalement, pour faciliter cette transformation, des sessions d'information gratuites devraient être organisées pour aider les consommateurs à délaisser leurs vieilles habitudes liées aux voitures thermiques et les initier aux pratiques associées aux voitures électriques.

Conclusion générale

L'automobile, depuis son invention, est un reflet des tendances socio-économiques et culturelles des sociétés. Aujourd'hui, face aux défis environnementaux urgents et sous l'influence de la mondialisation, le marché automobile subit une transformation profonde. Cette mutation se manifeste par une montée en puissance des véhicules électriques, perçus comme une solution au défi climatique.

Le marché européen des véhicules électriques est en plein essor, bien que la Belgique semble en retrait par rapport à ses voisins. Les offres actuelles, que ce soient celles des géants européens ou des entrants chinois, sont variées, mais le coût demeure un obstacle majeur. Il est clair que le consommateur belge est prêt à passer à l'électrique, à condition que le marché lui offre des solutions qui répondent à ses préoccupations, notamment en matière de prix, d'autonomie et d'infrastructure de recharge.

Comparativement, certains pays européens, tels que la Norvège, ont su tirer parti des mesures d'incitation gouvernementale, combinant des initiatives financières et des politiques de soutien à l'infrastructure. Ces mesures ont propulsé l'adoption des voitures électriques, établissant des modèles que d'autres pourraient chercher à imiter.

Les dynamiques actuelles du marché, telles que la hausse des prix du pétrole et les avancées technologiques, rendent le véhicule électrique de plus en plus attrayant. L'avenir se profile sous le signe d'une démocratisation des voitures électriques, où recharger chez soi grâce à l'énergie solaire pourrait devenir la norme. De plus, le marché de l'occasion, en expansion, ouvre la voie à une adoption plus large.

Cependant, une transition réussie vers l'électromobilité nécessite une stratégie globale, cohérente et bien planifiée. Il ne s'agit pas uniquement d'offrir des incitations financières, mais aussi de travailler sur l'infrastructure, la formation des consommateurs et une refonte de notre perception de la mobilité. En s'inspirant des réussites observées ailleurs en Europe et en adaptant ces enseignements au contexte belge, la Belgique a le potentiel de jouer un rôle de premier plan dans cette révolution verte sur la route.

En somme, alors que le chemin vers une totale électrification est parsemé d'obstacles, l'engagement conjoint de l'État, des constructeurs et des consommateurs peut assurément transformer ce défi en une opportunité pour un futur plus durable.

Bibliographie

1. Leclercq, D. (2022, 22 octobre). Union européenne: fin définitivement du moteur thermique en 2035. GoCar.be. Récupéré de <https://gocar.be/fr/actu-auto/electrique/union-europeenne-fin-definitivement-moteur-thermique-2035>
2. Livet, P., & Demoli, Y. (2019). Sociologie de l'automobile. Repères. <https://doi.org/10.3917/dec.demol.2019.01>
3. Tortel, L., Pervanchon, M., Makloufi, M., Ansay, P., Espinasse, C., & Buhagiar, P. (2019). La voiture, cet incontournable objet du désir: le rapport de l'individu à la voiture: approche psychologique, approche sémiologique, approche philosophique, approche sociologique. [HAL Open Science]. Récupéré de [La voiture, cet incontournable objet du désir: le rapport de l'individu à la voiture: approche psychologique, approche sémiologique, approche philosophique, approche sociologique \(archives-ouvertes.fr\)](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02111111)
4. Rapport Annuel 2021 22. (2021, avril). auto.swiss. Consulté le 16 août 2023, à l'adresse https://www.auto.swiss/wp-content/uploads/2022/05/Auto-Schweiz-Jahresbericht-2021-2022_F-1.pdf
5. Nowell-Smith, G. (Ed.). (1999). The Oxford History of World Cinema. Oxford University Press
6. *Possession de voitures par ménage* | Statbel. (2022, 19 septembre). Récupéré le 5/08/23 de <https://statbel.fgov.be/fr/themes/datalab/possession-de-voitures-par-menage#:~:text=Les%20m%C3%A9nages%20belges%20poss%C3%A8dent%20en%20moyenn%20e%201%20C06%20voitures&text=Les%20m%C3%A9nages%20wallons%20poss%C3%A8dent%20en,0%20C34%20voitures%20par%20m%C3%A9nage>
7. *Émissions de CO2 des voitures : faits et chiffres (infographie)* | Actualité | Parlement européen. (s. d.). Récupéré le 5/08/23 de <https://www.europarl.europa.eu/news/fr/headlines/society/20190313STO31218/emissions-de-co2-des-voitures-faits-et-chiffres-infographie>
8. Ritchie, H. (2020, 11 mai). CO2 and greenhouse gas emissions. Our World in Data Récupéré le 5/08/23 de. <https://ourworldindata.org/emissions-by-sector>
9. OECD Web Archive. (2012, 14 juin). Récupéré le 5/08/23 de <https://web.archive.org/fr/2012-06-14/73191-defismondiauxpourlexxiemesiecle-changementclimatiqueenergieetinstitutionsdemocratiques.htm>
10. Meilhan, N. (2019). Comment faire enfin baisser les émissions de CO2 des voitures. *La note d'analyse de France Stratégie*, (78), 1-12
11. Interdiction de l'UE sur la vente de voitures neuves à partir de 2035 expliquée | Actualité | Parlement européen. (2023, 7 mars). Récupéré le 5/08/23 de https://www.europarl.europa.eu/news/fr/headlines/economy/20221019STO44572/interdiction-de-l-ue-sur-la-vente-de-voitures-neuves-a-partir-de-2035-expliquee?at_campaign=20234-Green&at_medium=Google_Ads&at_platform=Search&at_creation=DSA&at_goal=TR_G&at_audience=&at_topic=Emissions&gclid=CjwKCAjw_uGmBhBREiwAeOfsd-f9qVqVyVRo8bK6UujK3mtDyOdG7ldEE7TZ0Nlchn5qgtZ_AGJH7hoCOaoQAvD_BwE
12. *MONDIAL DE L'AUTOMOBILE : L'ADEME PUBLIE SON AVIS SUR LE VÉHICULE ÉLECTRIQUE : UNE BATTERIE DE TAILLE RAISONNABLE ASSURE UNE PERTINENCE CLIMATIQUE ET ECONOMIQUE*. (s. d.). ADEME Presse. Récupéré le 5/08/23 de https://presse.ademe.fr/2022/10/mondial-de-lautomobile-lademe-publie-son-avis-sur-le-vehicule-electrique-une-batterie-de-taille-raisonnable-assure-une-pertinence-climatique-et-economique.html#_ftn1
13. *Top 10 des marques automobiles en Belgique en 2022*. (s. d.). VROOM.be. Récupéré le 5/08/23 de <https://www.vroom.be/fr/actus/top-10-des-marques-automobiles-en-belgique-en-2022-24779/>¹

14. Service public Federal Mobilité et Transports. (s. d.). LA MICROMOBILITÉ EN BELGIQUE RÉSULTATS COMPLETS. *Mobilité et Transports*.
15. *Voitures de société*. (2020, 13 février). SPF Finances. Récupéré le 5/08/23 de https://finances.belgium.be/fr/particuliers/transport/voitures_de_societe
16. Leclercq, D. (2022, avril 2). Les Belges ont plus roulé en 2021. *Gocar.be*. Récupéré le 5/08/23 de <https://gocar.be/fr/actu-auto/actualite/les-belges-ont-plus-roule-en-2021#:~:text=C%27est%20ce%20que%20r%C3%A9v%C3%A8le,11%25%20par%20rapport%20%C3%A0%202020.>
17. *La mobilité en Belgique : 10 points d'attention*. (2017, 25 septembre). Récupéré le 5/08/23 de <https://www.vias.be/fr/newsroom/de-mobiliteit-in-belgie-10-blikvangers/#:~:text=Ainsi%2C%20le%20belge%20parcourt%20en,pour%20un%20fran%C3%A7ais%205B5%5D.>
18. Leclercq, D. (s. d.). Les Belges moins motivés par la voiture électrique qu'il y a un an. *Gocar.be*. Récupéré le 5/08/23 de <https://gocar.be/fr/actu-auto/electrique/les-belges-moins-motives-par-la-voiture-electrique-quil-y-a-un-an>
19. *Évolution des prix de l'énergie en Belgique jour par jour*. (2023, août 14). L'Écho. Récupéré le 5/08/23 de <https://www.lecho.be/dossiers/crise-energetique/evolution-des-prix-de-l-energie-en-belgique-jour-par-jour/10410704.html>
20. Froli, A. (2023, 13 juillet). Essai vidéo - BYD dolphin (2023) : une nouvelle rivale électrique chinoise pour la megane. *Caradisiac*. Récupéré le 5/08/23 de <https://www.caradisiac.com/byd-dolphin-2023-la-concurrence-le-bilan-global-tous-les-tarifs-203334.htm#:~:text=La%20Dolphin%20devra%20jouer%20des,nous%20est%20apparu%20bien%20meilleur.>
21. *Combien de temps faut-il pour recharger sa voiture électrique ?* (s. d.). ENGIE Mobilité Verte. Récupéré le 5/08/23 de <https://mobiliteverte.engie.fr/conseils-et-actualites/borne-de-recharge/combien-de-temps-faut-il-pour-recharger-sa-voiture-electrique--.html>
22. Le Figaro. (2022). La Norvège première au monde à avoir 20 % de voitures à rouler électrique. *LEFIGARO*. Récupéré le 5/08/23 de <https://www.lefigaro.fr/flash-eco/norvege-une-voiture-sur-cinq-est-electrique-selon-l-association-norvegienne-des-vehicules-electriques-20221212>
23. *Aramisauto*. (s. d.). Quels sont les pays qui roulent plus à l'électrique ? Récupéré le 5/08/23 de <https://www.aramisauto.com/aide/faq?question=sont-pays-roulent-plus-lelectrique#:~:text=C%27est%20notamment%20le%20cas,%C3%A9lectriques%20par%20habitant%20au%20monde.>
24. Bello, C. (2023, 21 février). Quels sont les pays de l'UE qui achètent le plus de voitures électriques ? Euronews. Récupéré le 5/08/23 de <https://fr.euronews.com/next/2023/02/21/quels-sont-les-pays-de-lue-qui-achetent-le-plus-de-voitures-electriques>
25. Boittiaux, P. (2017, 27 novembre). *Infographie : Où charger sa voiture électrique ?* Statista Daily Data. Récupéré le 5/08/23 de <https://fr.statista.com/infographie/11994/ou-charger-sa-voiture-electrique/>
26. *Le classement des salaires par pays, page 1*. (s. d.). Récupéré le 5/08/23 de <https://www.journaldunet.com/business/salaire/classement/pays/revenus>
27. Toute l'Europe. (2023, 18 avril). Le PIB des pays de l'Union européenne. *Touteleurope.eu*. Récupéré le 5/08/23 de [https://www.touteleurope.eu/economie-et-social/le-pib-des-pays-de-l-ue/#:~:text=L%27%C3%A9conomie%20allemande%20est%20de,Espagne%20\(1%20327%20milliards\).](https://www.touteleurope.eu/economie-et-social/le-pib-des-pays-de-l-ue/#:~:text=L%27%C3%A9conomie%20allemande%20est%20de,Espagne%20(1%20327%20milliards).)
28. Eurostat. (2022, 19 décembre). New indicator on annual average salaries in the EU. *Eurostat*. Récupéré le 5/08/23 de <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20221219->

29. De Meyer, K. (2021, 19 mars). Ces 10 points qui font la force des Pays-Bas. *Les Echos*. Récupéré le 5/08/23 de <https://www.lesechos.fr/weekend/business-story/ces-10-points-qui-font-la-force-des-pays-bas-1297579>
30. *En 2018, le salaire horaire moyen varie du simple au double entre les cadres et les employés - Insee Focus - 248*. (s. d.). Récupéré le 5/08/23 de https://www.insee.fr/fr/statistiques/5419003?pk_campaign=avis-parution#tableau-figure5
31. Rathbone, M. (2023). Europe's cheapest countries to charge an electric car. *Driving Instructors Association*. Récupéré le 5/08/23 de <https://www.driving.org/europes-cheapest-countries-to-charge-an-electric-car/#:~:text=Netherlands%3A%20The%20cheapest%20country%20to,by%20the%20end%20of%202022>.
32. McKenna, A. (2023, 21 mars). Les huit pays où passer de l'essence à l'électricité coûte vraiment moins cher. *Le Devoir*. Récupéré le 5/08/23 de <https://www.ledevoir.com/economie/786150/les-huit-pays-ou-passer-de-l-essence-a-l-electricite-coute-vraiment-moins-cher>
33. *Electric cars : 10 EU countries do not have a single charging point per 100km of road*. (2021, 9 septembre). ACEA - European Automobile Manufacturers' Association. Récupéré le 5/08/23 de <https://www.acea.auto/press-release/electric-cars-10-eu-countries-do-not-have-a-single-charging-point-per-100km-of-road/>
34. *Une politique fiscale avantageuse permet l'essor des véhicules électriques aux Pays-Bas*. (2021, 24 mars). Direction générale du Trésor. Consulté le 16 août 2023, à l'adresse <https://www.tresor.economie.gouv.fr/Articles/2021/03/24/une-politique-fiscale-avantageuse-permet-l-essor-des-vehicules-electriques-aux-pays-bas>