

## Le point sur le marché des véhicules électrifiés

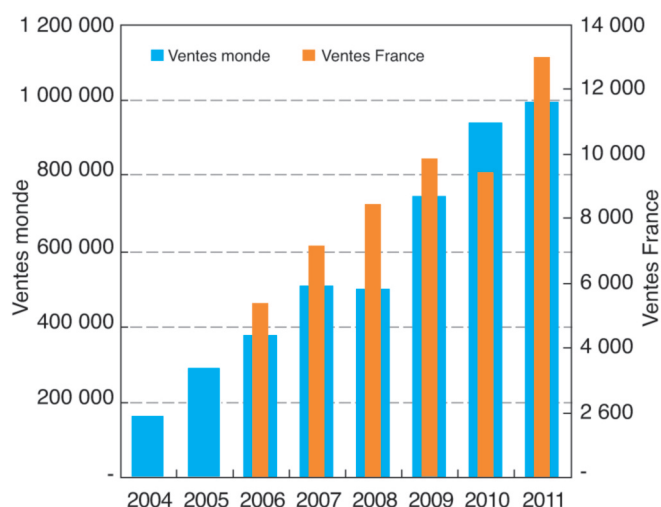
Les véhicules électriques et hybrides sont considérés comme une des réponses à la réduction de la facture énergétique et aux impacts environnementaux des transports que sont les émissions, qu'elles soient locales (particules, NOx) ou globales (CO<sub>2</sub>). Si l'hybridation des voitures est un concept qui se généralise progressivement, le marché des véhicules électriques reste encore balbutiant. Alors que les modèles sont disponibles chez les industriels, intéressons-nous aux raisons qui expliquent le délai important de leur mise sur le marché.

Les véhicules électriques font partie de la famille des véhicules électrifiés qui désigne l'ensemble des véhicules hybrides, hybrides rechargeables et électriques. À l'intérieur de ces familles, plusieurs sous-catégories peuvent exister. Pour les véhicules hybrides notamment, plusieurs types d'hybridation existent et plusieurs degrés d'hybridation sont possibles, qui dépendent du ratio entre la puissance thermique et la puissance électrique embarquées dans le véhicule afin de le propulser (voir fiche Panorama 2012 — Le développement des véhicules hybrides et électriques). Les véhicules électriques représentent le dernier maillon de la chaîne de l'électrification du véhicule.

Cela fait maintenant sept ans que la Toyota Prius seconde génération a vu le jour et, à l'époque, elle était considérée comme le premier véhicule hybride moderne. Elle a marqué la réelle arrivée des véhicules électrifiés dans le monde de l'automobile. Si Toyota est resté isolé pendant longtemps sur ce marché, ce n'est plus le cas actuellement. Ainsi, chaque constructeur automobile ou presque propose désormais un ou plusieurs modèles hybrides dans sa gamme (des technologies comme le "stop and start" sont largement diffusées) ou se dirige résolument vers les véhicules hybrides rechargeables et électriques.

Dans le monde, Toyota, avec son offre hybride, mène toujours la danse : le groupe japonais a d'ailleurs annoncé avoir dépassé les 4 millions de véhicules hybrides vendus début 2012 et a même accéléré le rythme car le cap des 3 millions avait été dépassé seulement 14 mois auparavant.

Fig. 1 – Les véhicules hybrides vendus dans le monde et en France (2004-2011)



Source : CCFA, Marklines.com, Pike Research

Le premier marché des véhicules électrifiés est le Japon avec 466 000 modèles hybrides, hybrides rechargeables et électriques vendus en 2011, soit 13 % du marché national. Il présente le taux de pénétration le plus significatif des véhicules hybrides dans le monde.

Aux États-Unis, le marché est moins avancé puisque un peu plus de 275 000 véhicules hybrides sont arrivés sur les routes américaines. La Toyota Prius reste le modèle le plus populaire avec la moitié des parts de marché. De son côté, le marché des véhicules électriques repose pour l'instant uniquement sur les chiffres de vente de la Nissan

## Le point sur le marché des véhicules électrifiés

Leaf qui a été vendue à 10 000 exemplaires l'année dernière, et sur ceux de la Chevrolet Volt avec 7 671 unités vendues en 2011.

En France, il s'est vendu, en 2011, environ 13 000 véhicules hybrides (ce chiffre ne comprend pas les véhicules équipés d'un système "stop and start" qui n'entrent pas dans les statistiques des véhicules hybrides), chiffre en forte progression par rapport à 2010. Parmi ceux-ci, 8 724 provenaient du groupe Toyota (y compris la marque Lexus et sa gamme hybride), avec notamment le modèle Auris qui s'est presque deux fois mieux vendu que sa devancière, profitant de la préférence de plus en plus marquée du marché européen pour les véhicules compacts. Parallèlement, Honda a réussi à dépasser les 2 540 modèles d'hybrides vendus sur notre territoire, reposant presque entièrement sur les ventes de la Jazz. Sur le premier semestre 2012, PSA Peugeot Citroën aurait pris la 3<sup>e</sup> place du podium à Honda grâce à son hybride Diesel, la Peugeot 3008, dont les commandes dépassaient 1 000 unités sur les six premiers mois.

Le seul modèle de véhicule hybride rechargeable, l'Opel Ampera, est arrivé sur le marché français avec 17 modèles vendus en 2011. Il existe toutefois plusieurs expérimentations en cours de ce genre de véhicules dans le cadre de flottes d'entreprise.

Du côté des véhicules électriques, l'alliance Renault Nissan a, quant à elle, vendu, en France, 1 164 véhicules électriques dont les trois quarts sont des Kangoo car les ventes de la berline Fluence ont démarré plus tard. PSA Peugeot Citroën a vendu 645 C-zéro et Peugeot 639 i-On (les deux équivalents du même modèle électrique dans le groupe PSA).

En termes de progression future, les dernières estimations font état d'un marché mondial de l'ordre de 2 900 000 véhicules électriques vendus annuellement en 2017 (source : Pike Research), un chiffre qui peut encore paraître optimiste même s'il représente moins de 5 % du marché automobile mondial, soit une part qui reste modeste.

Ainsi, le marché des véhicules hybrides et des véhicules électriques est en progression, mais pas aussi forte que celle que les experts du secteur pouvaient espérer. Nous allons essayer de comprendre quelles sont les raisons et les freins à ce lent déploiement, en observant le cas particulier du véhicule électrique qui cristallise le plus de critiques et met le plus en lumière les problématiques liées à la diffusion de masse des véhicules électrifiés.

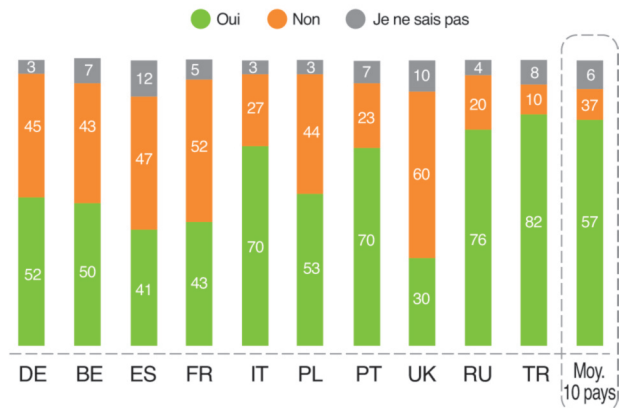
### Les consommateurs sont-ils prêts ?

On a souvent parlé de la réticence des consommateurs à changer leurs habitudes et de leur appréhension vis-à-vis des nouvelles technologies. Cette explication avait déjà été avancée au début de l'apparition des véhicules hybrides et revient encore régulièrement à propos des véhicules électriques.

Cetelem a réalisé une enquête poussée dans dix pays européens afin de questionner les Européens sur la perception qu'ils ont du véhicule électrique. Un des premiers éléments qui ressort de l'enquête est que les Européens sont plutôt prêts à s'équiper (fig. 2). On remarquera que les Français sont parmi les plus réticents à l'achat d'un véhicule électrique, avec les Espagnols et les Anglais.

Fig. 2 – Intérêt des Européens pour l'achat d'un véhicule électrique

Pourriez-vous envisager l'achat d'un véhicule 100 % électrique ?  
(en % des intéressés)



Source : Observatoire Cetelem

Alors qu'il est souvent dit que l'image des véhicules électriques est floue, on voit dans cette enquête que ce n'est pas forcément le cas.

Les clients européens sont globalement assez au fait des avantages des véhicules électriques, notamment en termes de performances environnementales : les pollutions locales (émissions de particules et d'oxyde d'azote) et les émissions de CO<sub>2</sub> peuvent être fortement réduites suivant l'origine de l'électricité utilisée dans le véhicule.

Mais alors pourquoi les ventes de véhicules électriques ne démarrent-elles pas plus rapidement ?

### Quels freins à l'achat d'un véhicule électrique ?

L'observatoire Cetelem liste également les raisons du désintérêt pour ce type de véhicule, au premier rang

## Le point sur le marché des véhicules électrifiés

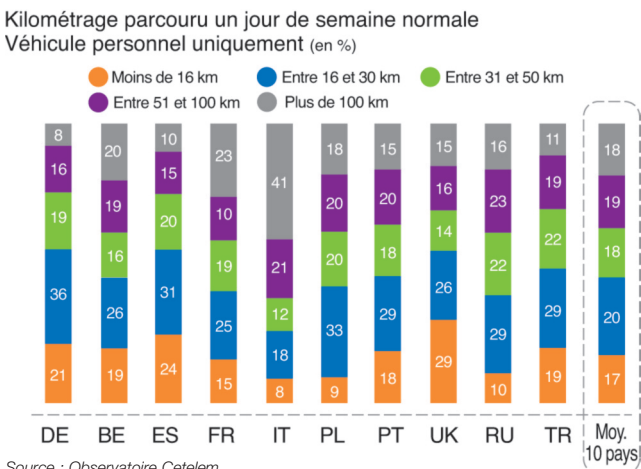
desquelles nous retrouvons les questions que se posent les éventuels acheteurs d'un véhicule électrique : de quelle autonomie vais-je disposer ? Quelle sera la durée de la recharge ? Pourrai-je utiliser mon véhicule à tout moment ? Est-ce si économique ? Est-ce vraiment aussi propre qu'on le dit ? Autant de questions qui peuvent paraître bloquantes. Essayons de les décrypter.

### L'autonomie est-elle un point bloquant ?

Le véhicule tout électrique et sa batterie sont encore sources d'inquiétudes (autonomie, réseau de recharge) : la peur de la panne représente un frein incontestable pour des consommateurs qui privilégient encore les véhicules traditionnels capables de leur assurer l'autonomie suffisante pour des déplacements longs.

Les besoins de déplacements quotidiens sont pourtant largement composés de trajets courts ; plus de la moitié est inférieure à 50 km et quasiment 80 % d'entre eux sont inférieurs à 100 km sur la journée (fig. 3).

Fig. 3 – Répartition des kilométrages journaliers



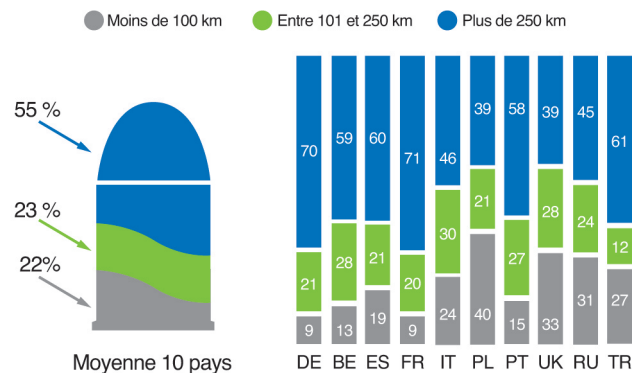
Si nous choisissons rationnellement notre véhicule en regard de nos besoins de déplacement quotidiens, un véhicule électrique conviendrait. Certes, nous ne pourrions pas partir en vacances en Espagne mais les solutions de location et les autres modes de transport pourraient être un complément idéal (sous réserve des coûts de ces solutions) à défaut d'une rupture technologique dans les domaines des batteries.

Mais il existe une réelle fracture entre les besoins des conducteurs européens et leurs critères de sélection d'un véhicule. La figure 4, tirée de l'Observatoire Cetelem, montre que les consommateurs exigent souvent des autonomies surdimensionnées : la majorité estime que 250 km est le minimum vital pour ce type de

véhicules. Ce qui est largement au-dessus de nos besoins quotidiens qui excèdent rarement 100 km et resterait de toute façon insuffisant pour des déplacements exceptionnels de plusieurs centaines de kilomètres. De fait, les consommateurs veulent encore conserver la flexibilité d'usage de leur véhicule.

Fig. 4 – Autonomie électrique demandée par les consommateurs européens

À partir de quel niveau d'autonomie seriez-vous prêt à acheter un véhicule 100 % électrique ? (en %)



En effet, avec une autonomie de 250 km, partir en week-end avec son véhicule deviendrait possible. Mais même si les progrès sont réels et que les fabricants de batteries proposent des batteries plus légères et plus compactes, il est fort probable qu'un véhicule électrique n'aura jamais une autonomie équivalente à celle des véhicules thermiques actuels. Le consommateur devrait alors accepter d'acheter un véhicule dont les performances, et peut-être aussi le confort et la sécurité, seront dégradés par rapport aux véhicules qu'il avait l'habitude d'acquérir.

### Et la recharge ?

Fin 2011, la France ne comptait que 1 500 à 2 000 bornes de recharge (lentes ou rapides) et l'Europe un peu moins de 15 000. À fin 2012, la situation devrait être de 10 000 bornes en France et 50 000 en Europe. C'est trop peu pour rassurer et attirer en masse les consommateurs vers le véhicule électrique. Alors les constructeurs et les gouvernements soutiennent le marché en installant des bornes sur la voie publique, comme la Ville de Paris ou Renault qui a encouragé ses clients à s'équiper de bornes de recharge rapide en les proposant à un tarif préférentiel.

De plus, les temps de recharge peuvent également rebuter. Il faut compter plusieurs heures (en charge lente, chez soi

## Le point sur le marché des véhicules électrifiés

par exemple) pour recharger une batterie entièrement déchargée. Est-ce un problème ? Pas vraiment, car un véhicule passe en réalité beaucoup de temps stationné, et ce temps pourrait être utilisé pour la recharge. En outre, les bornes de recharge récentes proposent des solutions pour gérer les temps de recharge et profiter des tarifications heures creuses. Dans les cas d'urgence, des bornes de recharge rapide (environ 30 minutes, mais cela peut être plus rapide suivant la capacité de la batterie et le besoin réel) sont nécessaires afin de compléter le réseau de bornes classiques. La première borne de recharge rapide a d'ailleurs été installée en France au mois de mai, gratuitement, par le constructeur Nissan qui prévoit d'en implanter 40 en France et 400 dans toute l'Europe.

Le fond du problème reste de savoir si les consommateurs arriveront à passer outre leur inquiétude de tomber en panne ou de ne pas disposer d'un véhicule complètement rechargé à tout moment et de devoir patienter quelques heures avant de retrouver l'autonomie maximale.

### Est-il économique de posséder un véhicule électrique ?

Le deuxième point bloquant concerne le prix de ces véhicules.

En effet, à l'achat, les véhicules électriques sont notoirement plus chers que les véhicules traditionnels essence ou Diesel. Pour les véhicules électriques, ce surcoût peut très facilement se situer entre 15 000 et 20 000 € et dépend principalement de la taille de la batterie.

Pour inciter à s'équiper, de nombreux pays ont mis en place des systèmes de primes à l'achat (tableau 1) permettant de réduire, en partie, le surcoût lié à l'électrification des véhicules.

Ce surcoût peut aussi être compensé par les économies liées à l'utilisation du véhicule. Le bilan présenté à la figure 5 a été réalisé pour un véhicule électrique dont le surcoût à l'achat par rapport à la version essence est de l'ordre de 17 000 €. Le calcul prend en compte toutes les dépenses réalisées pendant 15 années d'utilisation du véhicule électrique comparées à celles de véhicules essence et Diesel : dépenses en carburant et énergie, dépenses de maintenance et d'assurance. Deux types d'usages ont été pris en compte : un usage exclusivement urbain (à gauche) et un usage moyen (à droite), représentatif d'un mélange d'usages urbains, routiers et autoroutiers sur une année. Au-delà des problématiques d'autonomie, l'usage d'un véhicule électrique fait le plus de sens sur l'usage urbain. Effectivement, c'est sur

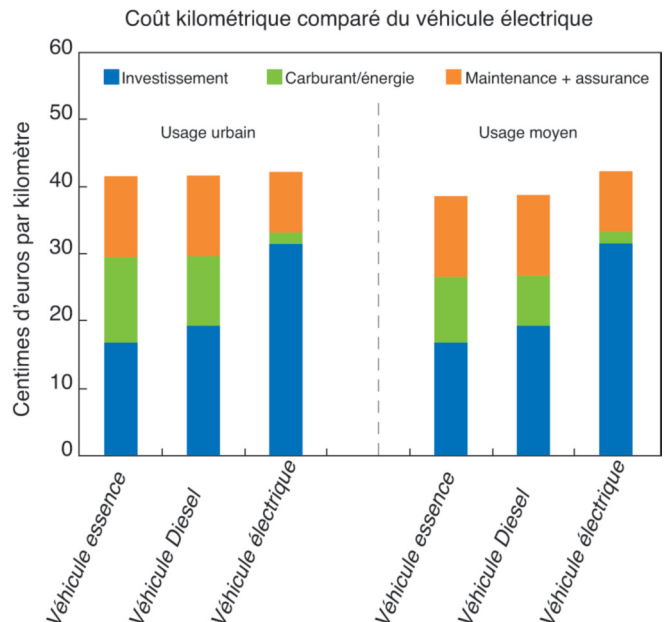
ce profil que le véhicule électrique apporte le plus de gains en consommation d'énergie (meilleur rendement du moteur électrique et récupération d'énergie au freinage) et qu'il récupère une grosse partie de son retard économique sur les véhicules thermiques.

Tableau 1  
Objectifs nationaux et primes à l'achat en Europe

Pays	Objectif	Prime pour véhicule hybride	Prime pour véhicule électrique
Allemagne	Parc 1 M VE		5 ans d'exemption de taxe de circulation
Autriche		800 €	
France	Parc 2 M VE	10 % du prix d'achat jusqu'à 4 000 €	7 000 € (max 20 % du prix du VE)
Espagne	Parc 0,25 M VE + VH	2 000 €	7 000 €
Irlande		2 500 €	5 000 €
Italie	-		Bonus : 20 % du prix du VE (max 5 000 €)
Danemark			Exemption de taxe d'import (entre 105 % et 180 % du prix du véhicule)

Source : IFPEN

Fig. 5 – Bilans économiques comparés véhicule électrique/véhicules thermiques.



Source : IFPEN

Sur un usage urbain, l'utilisation d'un véhicule électrique est économiquement au même niveau que les alternatives thermiques. Sur un usage mixte urbain/autoroutier, le

## Le point sur le marché des véhicules électrifiés

véhicule électrique reste moins performant, le surcoût est alors d'environ 10 %. Le bilan pourrait s'améliorer si le prix des batteries continue de décroître et si le prix des carburants essence et Diesel continue d'augmenter plus vite que le prix de l'électricité. Dans le même temps, il faut rappeler que la consommation unitaire des véhicules thermiques devrait également décroître ; une évolution qui est souvent omise dans les comparaisons.

De plus, il convient de rappeler que les consommateurs font rarement un calcul de coûts complet sur plusieurs années. Le prix d'achat du véhicule reste un facteur primordial qui peut pénaliser un véhicule électrique plus cher à l'achat qu'un véhicule thermique.

Si les véhicules hybrides se développent rapidement aujourd'hui et ont permis de lancer le marché des véhicules électrifiés, c'est en grande partie grâce à leur plus grande flexibilité. Le développement des véhicules électriques sera sans doute plus long. Il passera par un

savant mélange entre améliorations techniques, d'une part, et acceptation plus importante des clients pour des véhicules à autonomie plus réduite, d'autre part. Concrètement, un élargissement de l'offre de véhicules sera nécessaire : batteries plus puissantes, stockant plus d'énergie et rechargeables en des temps acceptables, sans tomber dans le suréquipement afin de rester dans des limites de prix compatibles avec les exigences des clients de l'automobile. À cet égard, la stabilité des politiques publiques (incitations, financement d'infrastructures, *smart grids*, etc.) et leur cohérence, par exemple au niveau européen, seront un élément essentiel dans ce développement. Ces mêmes clients devront, quant à eux, apprendre à appréhender ces nouveaux véhicules.

*Simon Vinot – [simon.vinot@ifpen.fr](mailto:simon.vinot@ifpen.fr)  
Manuscrit remis en décembre 2012*