

La voiture électrique

L'année 2015 marque une étape dans le soutien des pouvoirs publics à l'utilisation des véhicules électriques (VE).

Est-ce parce que notre actuelle ministre de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, a fortement soutenu ce genre de véhicule dans le passé en tant que présidente de région, toujours est-il que les aides à l'acquisition des VE, au lieu de diminuer comme dans le passé, ont augmenté de façon considérable cette année.

Attention, pour bénéficier de cette aide il faut acheter un véhicule neuf, en remplacement d'un véhicule diesel de plus de 13 ans pour le mettre à la casse. Cette aide concerne aussi bien les particuliers que les personnes morales (entreprises, collectivités, institutions publiques,...). Elle s'applique aussi à la location longue durée de plus de 2 ans d'une voiture particulière.

Outre cette aide à l'acquisition d'une voiture électrique, l'Etat accorde également jusqu'au 31 décembre 2015 sur les travaux d'installation d'une borne de recharge, un crédit d'impôt de 30% au domicile d'un particulier. Pour les collectivités l'Etat subventionne à hauteur de 50% à travers l'ADEME.

L'Etat fixe comme objectif l'installation de 7 millions de point de recharge d'ici 2030, mais sans préciser le mode de financement

1. Les aides et politique des pouvoirs publics

a. Aides de l'Etat

action la transition écologique			
Nouveau bonus voiture ELECTRIQUE & HYBRIDE			
à compter du 1 ^{er} avril 2015			
Remplacement d'un véhicule diesel mis en circulation avant le 1 ^{er} janvier 2001	Aides pour les particuliers		
Type de véhicules acquis	Montant du bonus écologique existant	Montant du nouveau bonus voiture électrique & hybride	Aide publique totale
Véhicule électrique	6 300 €	3 700 €	10 000 €
Véhicule hybride rechargeable	4 000 €	2 500 €	6 500 €

@ecologiEnergie #LoiRoyal

b. Aides de la région Haute Normandie

Pour l'acquisition d'un VE (VP ou VU 100% électriques) neuf la région propose en 2015 :

- une aide pour les particuliers : de 2 500 € pour un revenu fiscal supérieur à 45 000€, et de 5 000 € pour un revenu fiscal inférieur ou égal à 45 000€.

- une aide pour les entreprises de moins de 5000 salariés, les associations (économiques, culturelles, sportives, environnementales), les établissements de recherche et d'enseignement supérieur, et les syndicats professionnels à vocation économique, de 5 000 € (dans la limite de 5 véhicules par demandeur) et de 50% des coûts d'équipement et d'installation d'infrastructures de charge (plafonnée à 25 000€).

- une aide de 50% (plafonnée à 25 000€) aux collectivités (5 000 € par véhicule) qui peut aussi être utilisée pour installer des infrastructures de charge (matériel et installation) (150 par an) ;

- une aide aux lycées avec un taux supplémentaire de 20 % (en plus des 50% d'aide au financement des véhicules de service). Les bornes seront réalisées et financées à 100% par la Région (10 par an).

c. Pourquoi ces aides ?

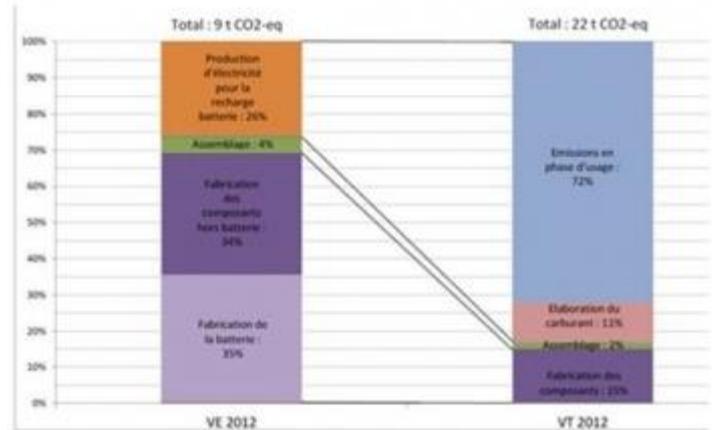
Les Lois "Grenelle" réaffirment l'objectif de réduire de 20 % à l'horizon 2020 les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) par rapport au niveau de 1990.

Le secteur des transports est responsable à lui seul de 27 % des émissions en France, dont plus de la moitié due aux voitures particulières.

L'aide de l'Etat de 10 000 € fait suite à un rapport du commissariat général au développement durable (CGDD) de mai 2011, concluant que la différence de coût de possession entre un VE et un véhicule thermique (VT) est de l'ordre de 10 000 €.

Cette différence, due principalement au prix très élevé des batteries (1/3 du prix du VE), disparaîtrait en 2020 en prévision de la baisse des coûts des batteries et la hausse du prix du pétrole.

Par ses calculs macro-économiques le CGDD aide l'Etat à prendre une décision éclairée pour la fixation du montant des subventions. Le besoin de subventionnement public est pris en compte dans les calculs à travers le coût d'opportunité des fonds publics (COFP) qui a été estimé pour ce cas d'espèce à 30% du montant à financer. Ces calculs permettent d'évaluer le bénéfice collectif que peut en retirer le soutien aux VE. Le bénéfice se situe principalement au niveau environnemental (non émission de polluants et bruit), en tenant compte du mode de production électrique (française et européenne, puisque la France importe de l'électricité des pays voisins). Le remplacement d'un VT par un VE permet ainsi de réduire de moitié le coût environnemental.



Il faut noter cependant que si le CGDD essaie de prendre en compte de manière la plus exhaustive possible l'ensemble des paramètres, comme les émissions de polluants lors de la fabrication, il n'a pas pu évaluer l'impact de l'extraction des matières rares pour les batteries à cause de la divergence des résultats issus des diverses études.



Cette analyse permet de jauger l'importance de l'effort de l'Etat cette année puisque la subvention n'est plus seulement incitative comme auparavant, mais elle permet à l'acquéreur d'arriver à l'équilibre financier en achetant un VE. L'objectif est de donner un coup de pouce à l'industrie, pour que les coûts de production d'un VE arrivent au même niveau que pour un VT.

Ajoutée à celle de la région Haute Normandie, qui est une des régions les plus dynamiques pour la mobilité électrique, le VE revient ainsi moins cher à l'achat qu'un véhicule thermique équivalent.

2. Pourquoi la mobilité électrique ?

D'un point de vue purement scientifique le moteur électrique est l'outil le plus approprié pour convertir une énergie en mouvement (énergie cinétique). Le rendement d'un moteur électrique est de plus de 90%, alors que celui d'un moteur

thermique est de l'ordre de 25 - 40%. Le rendement s'obtient en divisant l'énergie obtenue (énergie utile) par l'énergie de départ (énergie absorbée) Cela veut dire que pour une même quantité d'énergie, on pourrait parcourir trois fois plus de distance avec un moteur électrique qu'avec un moteur thermique (qui utilise l'énergie pour produire principalement de la chaleur).

Un second avantage du moteur électrique est qu'il est de conception beaucoup plus simple, avec beaucoup moins de pièces en mouvement et pas d'échange de fluides. Les pièces en mouvement étant la plupart graissées à vie, ce moteur ne nécessite pratiquement pas d'entretien (il suffit de constater sur vos appareils ménagers anciens, c'est rarement le moteur qui tombe en panne) et présente une fiabilité bien supérieure.

Le moteur électrique est très réactif car le couple est maximal au démarrage, et nettement supérieur pour une puissance équivalente. On peut voir sur Youtube une Tesla Model S (entièrement électrique) laisser sur le bitume au démarrage une Ferrari 458 Italia ou une Lamborghini Aventador.

Le moteur électrique a un des meilleurs rapports poids/puissance et aussi taille/puissance.

Lorsque les constructeurs ont besoin de fournir de la puissance motrice avec un minimum d'espace, ils font appel aux moteurs électriques. Les super cars (à l'exemple de la Ferrari FXX-K ou la Porsche 918 Spyder), s'ajoutent d'un ou de plusieurs moteurs électriques pour dépasser les 1000 ch et avoir une accélération foudroyante. Certains paquebots ou locomotives diesel sont en fait propulsés par des moteurs électriques ; leur gros moteur diesel n'a qu'une fonction de générateur électrique.

Le grand inconvénient du moteur électrique vient principalement de l'énergie qu'il utilise. L'électricité est une énergie noble, et non une énergie primaire comme le pétrole, le charbon ou l'uranium. Pour le produire on a souvent recours aux énergies primaires, et là, si on considère le rendement depuis l'énergie de départ, on tombe en moyenne à 39%, sauf si on part d'une énergie renouvelable comme l'hydraulique, le solaire ou l'éolienne (59%). Par ailleurs l'énergie électrique est difficilement transportable et stockable, car sa densité énergétique est 50 fois inférieure aux carburants liquides. La stocker dans une batterie lourde et encombrante enlève une partie de l'avantage du moteur électrique.

3. Dans quel cadre utiliser une VE ?

On peut voir dans certains reportages sur les VE un bilan catastrophique parce que le journaliste a fait un Paris -Le Havre avec un VE en 12h.

Il est souvent reproché aux VE sa faible autonomie. A cette question le patron de Renault répond que son VE ne s'adresse pas aux gens qui font des longs parcours. Comme il est incongru de prendre un camion semi-remorque ou un 4x4 pour se promener dans un centre-ville historique, au stade actuel des performances des batteries et de la multiplicité des points de charge rapide, il est un peu tôt d'essayer de faire un Paris - Bordeaux avec un VE.

Le VE s'adresse avant tout à des personnes faisant des trajets journaliers courts, inférieur à 100 km aller-retour. Les trajets domicile-travail ou domicile-école

conviennent particulièrement aux VE.

Il faut se rappeler que 55% des trajets quotidiens en voiture font moins de 5 km. La moitié du CO2 est émise par des trajets de 5 à 35km.

Avant de choisir la solution VE il faut aussi se poser la question du point de charge. 95% des utilisateurs de VE rechargent leur véhicule à la maison. Un citoyen ne pouvant pas garer sa voiture dans sa cour aura du mal à adopter cette solution de mobilité.

Les usagers potentiels de VE sont donc plutôt des habitants des zones périurbaines des agglomérations, possédant un garage en jardin clos, et faisant un trajet quotidien vers l'agglomération ou dans un rayon de 50 km.

Quincampoix se situe exactement dans ce créneau. Pour constater votre besoin quotidien d'utilisation de la voiture, il suffit de mettre de l'essence pour faire seulement 150 km.

4. Un VE est-il rentable ?

L'écologie ne pouvant rimer qu'avec économie, avant de se lancer dans l'aventure d'un VE il faut d'abord comparer la différence de coûts avec le VT le plus utilisé en France, la voiture diesel.

a. Coût d'acquisition

Une voiture électrique coûte relativement cher pour l'usage auquel elle est dédiée. Il faut compter en moyenne selon les marques 30 000 € sans la prime gouvernementale (mais avec achat de la batterie) pour avoir une voiture ordinaire (attention, les constructeurs affichent souvent le prix avec la prime de 6300 € déduite).

Si on enlève 10 000 € de la prime de l'Etat et la subvention de la région (2500 à 5000 €), on arrive entre 15 000 et 17 500 €, ce qui correspond au prix d'une petite voiture diesel moyennement équipée (avec un gain sur le coût du carburant).

Mais si on opte pour la location de batterie, (donc un coût du carburant identique au diesel, voir la simulation plus bas), il faut encore enlever environ 6000 €, ce qui ramène le prix de la voiture entre 9000 et 11 500 €, équivalent à une petite voiture essence. Mais pour ce prix, selon les marques, il est possible d'avoir une voiture électrique de moyenne gamme mieux équipée.

Acheter ou louer la batterie ?

Les VE actuels affichent une autonomie de 140 à 200 km pour que le prix global reste raisonnable. Les VE Tesla atteignent 400 km, mais avec un prix de 60 000 € minimum.

La plupart des constructeurs proposent l'achat avec la batterie, ou la batterie en location, sauf Renault qui n'autorise que la location de batterie.

Si on compare l'offre d'un constructeur qui propose les 2 solutions, la différence de prix de la voiture entre la location et l'achat de la batterie est de 5 900 €.

Dans la version location, lorsqu'on regarde le contrat de location de la batterie on constate que le prix de la batterie est de 4 900 €, et que la décote de la batterie est estimée à 5 €/100km.

Peut-on en conclure que la main d'œuvre pour le remplacement de la batterie serait de l'ordre de 1000 € ? Pour l'instant il n'y a aucun retour puisque les premiers VE nouvelle génération datent de 2009 et qu'il n'y a jamais eu de remplacement de batterie.

Si on fait une simulation pour un parcours de 15 000 km/an, la location sur 5 ans (durée de garantie de la batterie) coûterait 5 160 €, alors que la décote de la batterie serait de 3 750 €, soit une valeur résiduelle de la batterie de 1 150 €. On voit donc que sur la durée de garantie de la batterie, on gagne 1 150 € si on opte pour une solution tout achat. Et plus on conserve la batterie longtemps, plus on gagne.

L'incertitude reste dans les conditions de remplacement de la batterie, et de savoir si le modèle pourra recevoir une nouvelle technologie de batterie d'ici 5 à 10 ans ?

Notons également que le mode d'intégration de la batterie dans la voiture est très variable selon les constructeurs. La simulation ci-dessus ne peut être valable que pour une batterie à plat sous le plancher du véhicule, et facilement démontable.

Un constructeur de VE affirme que changer de batterie équivaut à changer de moteur sur un VT.

Il faut aussi préciser que dans le cas d'une voiture achetée avec location de batterie, la batterie restera en location pendant toute la durée de vie de la voiture, même à la revente. L'avantage de la solution location réside dans le fait qu'on n'a plus à se soucier de la batterie. Elle devient juste un carburant qu'on paye mensuellement à un prix fixe.

Durée d'amortissement de la batterie :

Dans la solution achat de la batterie, il serait intéressant de calculer en combien d'années la batterie sera amortie, en comparant avec le coût d'utilisation d'un VT diesel.

Si on reprend le calcul développé ci-dessus, pour un parcours de 15 000 km/an, pour un VE, le gain en carburant est d'environ 640 €/an, et le gain en coût d'entretien environ 400 €/an. En partant de ces chiffres on constate qu'une batterie coûtant 5 900 € à l'achat est amortie en moins de 6 ans.

Si on fait 20 000 km/an, elle est amortie en moins de 5 ans, soit dans l'année de garantie.

Si la batterie est encore performante au-delà, c'est environ 1 000 €/an d'économie.

b. Frais d'entretien

Selon l'IFA (Institut für Automobilwirtschaft), les frais d'entretien d'un VE serait de 30 à 35% moins cher qu'un VT.

Cela peut se comprendre intuitivement, car dans un VE il y a beaucoup moins de

pièces en mouvement, et le système mécanique est beaucoup plus simple. Pas d'embrayage, courroie de distribution, boîte de vitesse, d'huile moteur, échappement, etc..., et un moteur électrique est quasi increvable. La chaîne de traction électrique (onduleur, moteur, chargeur, convertisseur, réducteur, etc...) fait l'objet d'une garantie supérieure au reste (5 à 8 ans au lieu 3 ans).

Les autres parties mécaniques sont identiques (pneus, frein, direction, amortisseur,...), mais la conduite électrique est plus économe en pneu et frein car la récupération d'énergie par le moteur permet de les user moins.

Le liquide de refroidissement est présent dans les VE, mais pour refroidir la batterie Li-ion.

Les VE modernes sont bourrés d'électronique, pour gérer l'utilisation et la charge de la batterie Li-ion en toute sécurité (sinon la batterie peut s'enflammer en cas de surchauffe), et la chaîne de traction électrique (onduleur, moteur, chargeur, convertisseur, réducteur, etc...).

Il n'y a pas de retour sur le coût d'entretien de ces organes électroniques mais cela peut revenir au même prix que l'électronique des berlines diesel bien équipées qui en sont autant dotées.

Un bémol, comme les VE sont assez inconnus sur le marché de la réparation, le passage chez le concessionnaire de la marque est quasi obligatoire pour conserver la garantie, avec un prix facturé qui pose question. Les constructeurs comptent bien sur ce point pour récupérer le manque à gagner à venir par rapport à un VT ; la location longue durée en est un autre artifice.

Chacun pourra faire la simulation avec son propre VT en enlevant la part propre au moteur thermique, on retrouve à peu près le chiffre annoncé par l'IFA.

c. Coût du carburant

En partant d'un prix moyen du gasoil à 1,20 €/l, une consommation de 5,5 l/100km, et le prix actuel du kWh en heure creuse, abonnement inclus, on arrive à un coût du carburant d'environ 0,07 €/km pour un VT diesel, et 0,02 €/km pour un VE.

Avec un VE, pour une utilisation moyenne de 15 000 km/an, on économise donc environ de 640 €/an de carburant.

Mais attention, ce calcul n'inclut pas le coût de la batterie si on la considère comme du consommable. La valeur de décote de la batterie à 5 €/100km a été retenue pour calculer son prix de location. Qu'on loue ou qu'on achète la batterie il faut donc introduire ce coût dans le coût du carburant : $0,02 \text{ €/km} + 0,05 \text{ €/km} = 0,07 \text{ €/km}$ soit exactement le même coût que le gasoil.

La différence est plutôt dans l'utilisation. Quand le VT coupe l'alimentation en carburant dans une descente, le VE lui, récupère de l'énergie et recharge la batterie. Sur un trajet Quincampoix - Rouen, grâce à la descente de la route de Neufchâtel, le VE arrive à Rouen avec plus d'énergie qu'au départ, soit un gain d'autonomie de 3 à 8 km, sur 12 km parcourus.

d. Autres coûts

Un avantage non négligeable, tant que leur nombre reste marginal : les VE peuvent se garer gratuitement dans la plupart des villes, dont Rouen.

Par ailleurs la Métropole de Rouen a lancé un vaste programme de création de places de parking réservées pour les VE, avec bornes de charge. La carte d'accès peut être retirée gratuitement à la Métropole sur présentation de la carte grise.

L'électricité est offerte par la collectivité, ou les commerçants dans le cas de grandes surfaces (Auchan, Leclercq, Ikea,...).

5. La batterie

Les batteries équipant actuellement les VE sont principalement de type Li-ion. La technologie Li-ion, qui a au départ permis de développer l'utilisation des nouvelles technologies portable (téléphone, ordinateur,...), se met maintenant au service de la mobilité électrique, qui n'a pas pu se lancer avec les batteries au plomb, peu performantes et durables, et pas adaptées à des applications de puissance. Pour un poids 4 fois moins important, la batterie Li-ion a une capacité de stockage 6 fois plus importante que celle au plomb.

Autour du lithium, plusieurs technologies de batterie se sont développées et continuent à se développer. Les premières batteries au Lithium-Cobalt-Oxyde, instables en cas de surcharge, vont être remplacées par des Lithium Manganèse Oxyde et Lithium Fer Phosphate non combustibles.

L'utilisation du lithium pose le problème de la ressource de cette terre rare si le VE venait à se développer. Les gisements se situent principalement en Amérique Latine (Chili, Bolivie, Argentine), suivi de l'Australie, la Chine et l'Amérique du Nord. 28% du lithium exploité dans le monde sont utilisés pour la fabrication des céramiques et du verre, 23% pour les batteries des appareils portables (ordinateurs, appareils photos, téléphones,...), 9% pour les graisses lubrifiantes, 6% pour les batteries de véhicules électriques et hybrides rechargeables.

Les terres rares sont qualifiées de rares à cause de leur présence en infime pourcentage dans la roche mère. Certaines terres rares sont plus répandues que le zinc ou le plomb.

Le lithium n'est pas classé dans les 14 matières premières critiques par l'U.E.. En 2010, l'U.S. Geological Survey évaluait les ressources exploitables à 25 millions de tonnes. Il est le 33ème élément le plus abondant sur terre. La consommation mondiale actuelle est inférieure à 30 000 T/an. Une voiture électrique en contient entre 5 à 15 kg.

En 2014 il y a eu environ 500 000 VE immatriculés en 2014. On estime que le chiffre va atteindre 2,7 millions avant 2020. Même avec cette progression on est loin de mettre en danger les ressources mondiales en lithium.

D'autre part les industriels sont maintenant capables de recycler à 98% une batterie Lithium.

D'autres technologies sont en cours de développement, comme le Lithium Air, le Lithium Métal Polymère, Aluminium - Charbon actif, supercondensateur,.... Les

japonais sont les plus avancés dans ce domaine, mais tous les industriels commencent à s'intéresser au sujet, et le potentiel de progression est énorme.

Durée de vie de la batterie :

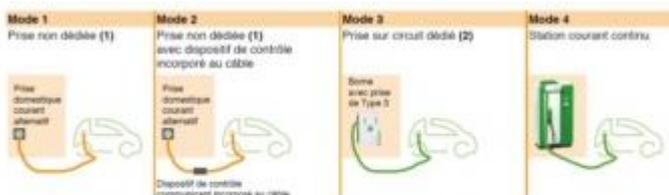
Cette question fait l'objet de nombreux débats et études, et n'aide pas le consommateur. Les essais très rudes sur les batteries ont incité les constructeurs à la prudence, et à garantir la batterie 5 ans pour la plupart, sauf BMW (8 ans) et Tesla (8 ans km illimité). Mais on sait qu'une batterie Li-ion bien utilisée peut durer de 8 à 10 ans. Nous avons tous des objets autour de nous dont la batterie a duré plus de 15 ans. La durée de vie d'une batterie reste donc assez aléatoire. Elle est fonction du nombre de cycles, c'est-à-dire du nombre de charge de 0 à 100%. C'est pour cette raison que les constructeurs conseillent de charger une batterie avant qu'elle ne descende en dessous de 20%, et de ne la charger qu'à 80% (c'est valable aussi pour nos batteries de téléphone et ordinateur). On aurait alors que la moitié du cycle. Une batterie de VE pourrait encaisser entre 1000 et 5000 cycles selon les modèles et l'utilisation. Les charges rapides (moins de 30 mn de 0 à 100%) ont tendance à user la batterie, mais cela n'a pas été vérifié. La perte d'autonomie est plus importante sous températures extrêmes (+50°C, -30°C). On considère qu'une batterie qui s'autodécharge à plus de 30% n'est plus utilisable.

6. Les bornes de charge et le type de charge

Il y a plusieurs possibilités (qu'on appelle mode) de charger son VE.

Le mode dépend du matériel utilisé pour charger. A partir du mode 2, le câble est un câble " intelligent " qui permet à la voiture de communiquer avec l'infrastructure de charge, pour déterminer quelle puissance et ampérage peut délivrer la borne, et que peut supporter le câble. Il ne faut donc pas prendre n'importe quel câble pour brancher un VE.

Seul le mode 1 ne nécessite pas de câble " intelligent " puisque que c'est un simple branchement comme un appareil ménager. Pratiquement tous les VE sont équipés au minimum du mode 2 et le câble est fourni gratuitement avec la voiture (sauf Renault).



Type de charge	lente mode 2	normale mode 3	accélérée mode 3	rapide mode 3	mode 4		
Réseau	monophasé 230 V		triphase 400 V		courant continu		
Courant de charge	8 A	16 A	32 A	16 A	32 A	63 A	120 A
Puissance	2 kW	3,7 kW	7 kW	11 kW	22 kW	43 kW	50 kW
Temps nécessaire pour faire le "plein"	12 h	8 h	4 h	2 h	1 h	30 min	20 min

Les modes 1 et 2 (ou mode lent, " normal ") ne nécessite aucun équipement supplémentaire à la maison, sauf à vouloir isoler le branchement de la voiture du reste du tableau électrique et mettre une prise dédiée à l'extérieur. C'est le mode le plus utilisé car économique. Il est donné pour 10 à 12 h de charge de 0 à 100%. En réalité, comme on descend rarement en dessous de 20% de capacité, et qu'on ne charge pas au-dessus de 80% pour préserver la longévité de la batterie, le temps de charge réel est entre 5 et 7 h. Cette charge nocturne en période creuse est conseillée par le Ministère de l'écologie car c'est le moment où le VE utilise le plus l'électricité non émissive de CO2 (renouvelable et nucléaire).

Le mode 3 " accéléré " nécessite l'installation d'un boîtier 32 A type " Wallbox " ou autre qui coûte entre 500 € (en monophasé) et 1000 € (en triphasé). Chez soi c'est en général un boîtier monophasé qui permet de charger à 100% en moins de 4 h. Mais attention, cela peut nécessiter de changer d'abonnement vu la puissance demandée. Les bornes en ville peuvent être en triphasé (mais c'est rare) et charger plus vite.

Le mode 3 " rapide " correspond spécifiquement à la Renault ZOE deuxième génération, qui comporte le chargeur embarqué le plus évolué pour l'instant, puisqu'avec le même câble il reconnaît automatiquement le mode de charge disponible à la borne. Ce mode permet de charger aussi rapidement que le mode 4, mais les bornes équipées sont assez rares (seulement quelques grandes surfaces équipées de bornes de charge rapide).

Le mode 4 est le mode le plus rapide. Ce sont les bornes mises en place par Nissan avec les prises ChaDemo, et celles en cour de construction partout en France par Tesla. Le territoire national est loin d'être couverte par ce mode. C'est l'ambition du ministère de l'écologie. Le temps de charge est donné encore une fois, de 0 à 100%. De 20 à 80% cela nécessite moins d'un quart d'heure. Il faut savoir que la charge est assez rapide au début, mais de 80 à 100% cela peut mettre autant de temps que de 0 à 80%.

Quel mode choisir au moment de l'achat ?

Attention donc au moment de l'achat, de bien étudier vos besoins en termes de charge.

Un seul mode de charge ne suffit pas, car quand vous êtes itinérant, il est intéressant de pouvoir charger rapidement la voiture à une borne publique ou chez le concessionnaire.

Si vous achetez une ZOE, pas de problème, le chargeur embarqué est compatible tout mode mais vous n'avez pas en base le câble mode 2.

Pour les autres marques, il faut choisir de payer en option un autre mode.

Chez Nissan par exemple, pour pouvoir brancher sur une prise rapide ChaDemo il

faut payer un peu moins de 500 € en plus. Pour avoir le mode 3 accéléré, il faut rajouter un chargeur embarqué 6,6 kW à 1000 € environ, et un câble prise type 1 vers type 3c (ou 2) à 320 €. La KIA Soul peut aussi être équipé de la prise ChaDemo, mais les garages Nissan l'autoriseront ils à se brancher gratuitement ?

Si vous voulez un mode 4 ou 3 rapide il y a peu de constructeurs qui ont déployé ces bornes très puissantes et cher (>10 000 € l'unité). On peut citer Nissan (le premier à s'y mettre), Renault, et Tesla qui a un programme très ambitieux de déploiement en Europe de superchargeurs, mais avec une prise dédiée Tesla.

Avant d'installer une Wallbox pour charger plus vite chez vous en mode 3 accéléré vérifiez d'abord que la voiture désirée est équipée d'un chargeur embarqué 6,6 kW.

Combien de kilomètres 1 heure de charge permet-elle de parcourir ?



Les types de prise :

Après avoir choisi les modes de charge il faut aussi vérifier les types de prises que vous offre la marque. Le monde de l'industrie automobile a beaucoup de difficultés à se mettre d'accord sur le standard de prise. Le but est aussi de rendre captif le client, mais c'est une stratégie contre-productive pour la promotion du VE.

Les japonais ayant été en avance sur le VE et les premiers à en produire, les premières prises (type 1 et ChaDemo) sont de leur standard (Nissan et Mitsubishi). L'UE a voulu légiférer en retenant plutôt la prise de conception allemande (type 2), la plus largement utilisée en Europe, mais aussi la plus universelle en plage d'ampérage car elle accepte tous les modes de charge.

La France ne voulant pas céder à la pression germanique a privilégié la prise retenue au départ par Renault, le type 3c (Renault adopte maintenant le type 2, mais pas encore leurs bornes de charge).

En prise charge rapide, la ChaDemo (type 4) est la seule actuellement déployées en France par Nissan.

	Domestique	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
					
					
Puissance	3 kw AC (mono)	De 3 à 7 kw AC (Mono)	De 3 à 43 kw AC (tétra)	De 3 à 22 kw AC (tétra)	50 kw DC
Mode de Charge	Mode 1 et 2	Mode 3	Mode 3	Mode 3	Mode 4
Application	Infrastructure	Véhicule	Véhicule Infrastructure	Infrastructure	Véhicule
Obturbateurs	Oui	Non	Non	Oui	Non

L'Europe va proposer un autre type de prise pour charge rapide, la Combo, qui est sur une base de type 2 (donc compatible) mais avec deux connecteurs en dessous pour le courant de puissance. Certaines voitures sont déjà équipées de cette prise mais il y a très peu de bornes installées.

Enfin pour passer d'un type de prise à l'autre il est possible d'acheter sur internet des câbles prévus à cet effet.

Les bornes de charges publiques :

La position des points de charge peut être consultée sur le site :

<http://fr.chargemap.com/>

Ce site donne également les caractéristiques de la borne (modes et types de prises). Les bornes publiques comportent généralement 2 types de prises, une prise domestique et une de type 3c, ou une prise domestique et une de type 2. Elles sont en mode normal ou accéléré (2 et 3).

Les bornes rapides mode 4 des constructeurs sont accessibles gratuitement pour leurs clients. Il en existe aussi sur les parkings des grandes surfaces, accès gratuit également.

Notons que la majorité des bornes de charge sont gratuites (même l'électricité), sauf dans les parkings souterrains privés (coût du stationnement).

7. Conclusion

En résumé la voiture électrique est une bonne réponse à l'objectif de réduction des gaz à effet de serre, car le bilan global, sur sa durée de vie, est nettement en leur faveur comparé à un VT diesel. Il convient particulièrement aux habitants des zones périurbaines logeant dans des pavillons, et qui représentent la population utilisatrice de voiture particulière qui émet le plus de CO2.

Le bilan économique du côté de l'utilisateur d'un VE est aussi positif, mais seulement avec l'aide gouvernementale.

Le plus avantageux serait d'acheter la batterie, mais il faut pouvoir disposer de la

trésorerie, et bien vérifier que le modèle choisi permet de la changer sans coût excessif.

En dehors de toute autre considération, la conduite en VE est plus reposante qu'avec un VT, par le silence et le confort qu'apporte la voiture. C'est un nouveau mode de conduite qui demande au conducteur de l'anticipation, où l'économie d'énergie prime devant la vitesse et l'urgence.

Les derniers modèles sont assez bien équipés et toutes connectées pour permettre à l'utilisateur de bien gérer à distance (smartphone ou internet) la charge, le chauffage, les itinéraires, etc...

Tous ceux qui sont passés au VE ne veulent plus revenir au VT. Essayer, c'est l'adopter.

8. Pour aller plus loin

Pour s'informer sur la mobilité électrique, rien de mieux que de se connecter sur internet. Mais comme toujours, attention à ce qu'on y trouve, les informations sont parfois peu vérifiées et très floues, si on ne tombe pas sur des sites de lobby.

On peut aussi s'appuyer sur les blogs des utilisateurs très instructifs, notamment au Canada et Etats-Unis, pays en avance sur nous sur ce sujet.

Les concessionnaires ne vous aideront pas beaucoup, car en France, peu sont formés sur le sujet, la priorité étant donné à la vente des diesels.

<http://www.automobile-propre.com/>

<http://www.voiture-electrique-populaire.fr/>

<http://www.avem.fr/>

<http://www.moteurnature.com/>

<http://www.aveq.ca/>

<http://roulezelectrique.com/>

<http://www.voiturelectrique.eu/>

<http://www.france-mobilite-electrique.org/>

<http://leszelectriciens.fr/>

<http://www.ve-tronic.com/store/index.php?route=common/home>

<http://www.e-station-store.com/fr/>

<http://www.enretdeveloppementdurable.com/>

<http://fr.chargemap.com/>

<http://www.kiwhipass.fr/>

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/>

<http://www.hautenormandie.fr/LA-REGION/Guide-des-aides/Aide-a-l-acquisition-de-vehicules-electriques-et-a-l-acquisition-d-infrastructures-de-recharge-pour-les-collectivites-locales>

<http://www.metropole-rouen-normandie.fr/index.php>

et bien d'autres....