



# ASSEMBLÉE NATIONALE

CONSTITUTION DU 4 OCTOBRE 1958

QUATORZIÈME LÉGISLATURE

---

---

Enregistré à la Présidence de l'Assemblée nationale le 11 juin 2013.

## RAPPORT D'INFORMATION

DÉPOSÉ

PAR LA COMMISSION DES AFFAIRES EUROPÉENNES<sup>(1)</sup>

***sur* la proposition de directive du Parlement européen et du Conseil sur le  
déploiement d'une infrastructure pour carburants de substitution**

ET PRÉSENTÉ

PAR M. Gilles Savary,

Député

---

---

<sup>(1)</sup> La composition de cette Commission figure au verso de la présente page.

*La Commission des affaires européennes est composée de : M<sup>me</sup> Danielle AUROI, présidente ; M<sup>mes</sup> Annick GIRARDIN, Marietta KARAMANLI, MM. Jérôme LAMBERT, Pierre LEQUILLER, vice-présidents ; MM. Christophe CARESCHE, Philip CORDERY, M<sup>me</sup> Estelle GRELIER, M. André SCHNEIDER, secrétaires ; MM. Ibrahim ABOUBACAR, Jean-Luc BLEUNVEN, Alain BOCQUET, Emeric BREHIER, Jean-Jacques BRIDEY, M<sup>me</sup> Nathalie CHABANNE, M. Jacques CRESTA, M<sup>me</sup> Seybah DAGOMA, M. Yves DANIEL, MM. Charles de LA VERPILLIÈRE, Bernard DEFLESSELLES, M<sup>me</sup> Sandrine DOUCET, M. William DUMAS, M<sup>me</sup> Marie-Louise FORT, MM. Yves FROMION, Hervé GAYMARD, M<sup>me</sup> Chantal GUITTET, MM. Razy HAMMADI, Michel HERBILLON, Marc LAFFINEUR, M<sup>me</sup> Axelle LEMAIRE, MM. Christophe LÉONARD, Jean LEONETTI, Arnaud LEROY, Michel LIEBGOTT, M<sup>me</sup> Audrey LINKENHELD, MM. Lionnel LUCA, Philippe Armand MARTIN, Jean-Claude MIGNON, Jacques MYARD, Michel PIRON, Joaquim PUEYO, Didier QUENTIN, Arnaud RICHARD, M<sup>me</sup> Sophie ROHFRIETSCH, MM. Jean-Louis ROUMEGAS, Rudy SALLES, Gilles SAVARY, M<sup>me</sup> Paola ZANETTI.*

## SOMMAIRE

	Pages
<b>RÉSUMÉ DU RAPPORT</b> .....	5
<b>INTRODUCTION</b> .....	7
<b>I. UNE PROPOSITION DE DIRECTIVE VOLONTARISTE QUI S'INSCRIT DANS L'OBJECTIF DE DÉCARBONATION DES TRANSPORTS</b> .....	11
A. UN OBJECTIF DE DÉPLOIEMENT EUROPÉEN DES INFRASTRUCTURES D'APPROVISIONNEMENT ÉNERGÉTIQUE .....	11
1. L'électricité .....	11
2. L'hydrogène .....	14
3. Les biocarburants .....	14
4. Le GNL et le GNC : le gaz naturel liquéfié et comprimé .....	14
5. Le GPL : gaz de pétrole liquéfié .....	15
B. L'HARMONISATION EUROPÉENNE DE LA CONNECTIQUE .....	15
<b>II. UNE AMBITION EUROPÉENNE BIENVENUE</b> .....	17
A. LE PLAN FRANÇAIS DE DÉVELOPPEMENT DU VÉHICULE ÉLECTRIQUE .....	17
B. EN AVANCE SUR LE VÉHICULE ÉLECTRIQUE, LA FRANCE NE DOIT PAS PRENDRE DE RETARD SUR LA CONNECTIQUE .....	18
1. Des standards unifiés pour les infrastructures de charge lente (recharge du véhicule à domicile) .....	18
2. Concernant les spécifications techniques des standards pour les infrastructures charge rapide .....	19
<b>CONCLUSION : LA FRANCE DOIT CHOISIR ENTRE DEUX STRATÉGIES</b> .....	21
<b>TRAVAUX DE LA COMMISSION</b> .....	23
<b>ANNEXES</b> .....	27

<b>ANNEXE 1 : LE PLAN AUTOMOBILE DE JUILLET 2012.....</b>	<b>29</b>
<b>ANNEXE 2 : ÉVALUATION DU VÉHICULE PROPRE .....</b>	<b>31</b>

## **RÉSUMÉ DU RAPPORT**

Faire de l'Europe le continent pionnier en matière de transports décarbonés et durables, et réduire la dépendance énergétique passe, pour la Commission européenne, par la mise en place d'un réseau d'infrastructures d'approvisionnement dense et standardisé sur l'ensemble du territoire européen, objectif d'une proposition de directive qui comporte un aspect programmatique mais également l'obligation de construire un réseau permettant le ravitaillement de ces véhicules dits « propres ».

Néanmoins, beaucoup d'États membres jugent les objectifs retenus trop ambitieux (en termes de délais et de coûts notamment) et la proposition de la Commission risque donc de faire l'objet de débats longs et difficiles au sein du Conseil et du Parlement européen.



Mesdames, Messieurs,

« Les carburants propres se heurtent à trois principaux obstacles : le coût élevé des véhicules, la faible réceptivité des consommateurs et le manque de bornes de recharge et de stations de ravitaillement. Ces obstacles forment un cercle vicieux : on ne construit pas de stations de ravitaillement, faute d'un nombre suffisant de véhicules ; les véhicules ne sont pas commercialisés à des prix compétitifs, faute d'une demande suffisante ; les consommateurs n'achètent pas les véhicules à cause de leur prix élevé et de l'absence de stations. »

« C'est pourquoi **la Commission propose d'imposer aux États membres un ensemble d'objectifs contraignants en matière d'infrastructures destinées aux carburants propres** tels que l'électricité, l'hydrogène et le gaz naturel, et d'établir des normes communes applicables aux équipements dans toute l'Union européenne. »<sup>2</sup>

Il est vrai que la part des véhicules « propres » dans le parc automobile est aujourd'hui des plus réduites. La proposition de directive du Parlement Européen et du Conseil sur « le déploiement d'une infrastructure pour carburants de substitution » intervient dans le cadre de la stratégie Europe 2020 pour une croissance intelligente et durable, qui vise à répondre aux défis du changement climatique et à la pénurie des ressources pétrolières.

Elle est cohérente avec les textes programmatiques de l'Union européenne.

Le Livre blanc intitulé « Feuille de route pour un espace européen unique des transports - Vers un système de transport compétitif et économe en ressources », publié par la Commission européenne le 28 mars 2011, vise à la fin de la dépendance énergétique en matière de pétrole dans les transports et fixe un objectif de réduction de 60 % des émissions de gaz à effet de serre pour 2050<sup>3</sup>. De même, la directive 2009/28 CE, du 23 avril 2009, relative à la promotion de

---

<sup>2</sup> Commission européenne, exposé des motifs de la proposition de directive

<sup>3</sup> COM(2011) 144 final

l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables fixe un objectif de part de marché de 10 % pour les énergies renouvelables dans les transports.

Il convient de souligner que le Livre blanc ne définit pas le mode de propulsion utilisé par les véhicules. Le terme utilisé est celui de « véhicule propre ». Dans une approche libérale, la Commission européenne se limite à fixer des objectifs, sans promouvoir une technologie, ce choix devant être fait par le marché. Le « véhicule propre » est défini comme étant celui qui n'utilise pas les carburants traditionnels, à base de pétrole, pour permettre de réduire la dépendance aux hydrocarbures, ainsi que les émissions de gaz à effet de serre et la pollution atmosphérique et sonore. L'objectif fixé pour 2050 est d'éliminer des villes toutes les voitures utilisant du carburant traditionnel. Un objectif intermédiaire est également proposé pour 2030 : diviser par deux le nombre de voitures utilisant du carburant traditionnel et mettre en place une logistique urbaine (transport de marchandises) dépourvue de CO<sub>2</sub> dans les grands centres urbains.

La réalisation de ces objectifs qui visent à faire de « l'Europe le continent pionnier en matière de transports décarbonés et durables, et à réduire dépendance énergétique » passe, pour la Commission européenne, par la mise en place d'un réseau d'infrastructures d'approvisionnement dense et standardisé sur l'ensemble du territoire européen, liée à une meilleure coordination et planification des politiques de soutien aux véhicules décarbonés.

La planification proposée implique que les États membres adoptent des cadres d'action nationaux coordonnés afin de rationaliser l'offre des carburants de substitution, à savoir : l'électricité, l'hydrogène, les biocarburants, les carburants de synthèse, le gaz naturel et le gaz de pétrole liquéfié. Les cadres d'action nationaux adoptés par les États membres devront intégrer des évaluations de la situation actuelle des carburants de substitution, des mesures nationales qui encouragent leur développement commercial, des objectifs chiffrés des véhicules utilisant des carburants de substitution d'ici 2020, sans oublier un soutien à la recherche et au développement technologique des carburants de substitution. Les États membres ont un délai de 18 mois à compter de la date d'entrée en vigueur de la directive pour notifier leur cadre d'action national à la Commission. Les États membres doivent coopérer et coordonner les cadres d'action afin de veiller à la cohérence des mesures appliquées. À terme, les mesures de la directive permettraient de favoriser les investissements publics et privés en faveur du développement commercial des infrastructures pour les carburants de substitution et notamment l'électricité.

La proposition de directive impose des exigences minimales aux États membres pour qu'ils facilitent le développement commercial des carburants de substitution et qu'ils mettent en place les infrastructures adéquates. La Commission prévoit ainsi un nombre minimum de points de recharge pour véhicules électriques. La France – pays en pointe dans ce domaine – passerait

ainsi de 1 600 bornes de recharge à 97 000 à l'horizon 2020 (la Commission européenne tablant sur 2 millions de véhicules électriques en circulation en France à cette date). Des points de ravitaillement en hydrogène devraient être aménagés tous les 300 kilomètres, alors que la France ne dispose à l'heure actuelle que de cinq stations sur tout son territoire, ainsi que pour le gaz naturel comprimé (GNC) tous les 150 kilomètres. Des points de ravitaillement en gaz naturel liquéfié (GNL) devront également être construits dans tous les ports maritimes et intérieurs, ainsi qu'à intervalles régulières - tous les 400 kilomètres - le long des autoroutes du réseau transeuropéen (RTE-T).

En proposant cette réglementation, la Commission européenne veut ainsi favoriser la circulation des moyens de transports utilisant des carburants de substitution.

Dès lors que les mesures prises visent à faciliter la liberté de circulation en Europe, nous n'avons pas à ce stade de difficulté s'agissant du respect du principe de subsidiarité. Il pourrait en être autrement si, au cours des débats, des amendements donnant un caractère impératif à cette programmation étaient adoptés.

Néanmoins, beaucoup d'États membres jugent les objectifs retenus trop ambitieux (en termes de délais et de coûts notamment) et il est probable que le texte final devra revoir les objectifs à la baisse. La France, quant à elle, déplore le choix de la Commission en faveur de la norme relative aux prises de recharge pour les véhicules électriques. Celle-ci serait différente de la norme déjà en vigueur sur le territoire national, ce qui pose de sérieuses difficultés et nécessiterait des investissements lourds pour s'y conformer.

La présentation délivrée par la Commission européenne en termes d'impact financier nous semble singulièrement optimiste : « Les États membres pourront mettre en œuvre ces changements sans nécessairement augmenter leurs dépenses publiques : ils pourront notamment modifier leurs réglementations nationales pour encourager les investissements et la participation du secteur privé. L'aide de l'Union est d'ores et déjà disponible au titre des fonds RTE-T, du Fonds de cohésion et des Fonds structurels. »

Ce projet de texte ne précise pas la procédure permettant de financer les très lourds investissements exigés pour déployer les points de recharge des véhicules « propres ». In fine, nous pouvons penser que le développement des infrastructures devra intégrer le succès (ou l'échec) des nouveaux modes de propulsion des véhicules pour s'adapter à la demande des consommateurs.



## **I. UNE PROPOSITION DE DIRECTIVE VOLONTARISTE QUI S'INSCRIT DANS L'OBJECTIF DE DÉCARBONATION DES TRANSPORTS**

Si, en ce qui concerne le véhicule électrique, la directive comporte deux aspects principaux – le développement des points de recharge et l'harmonisation des prises – elle intègre également les autres modes de carburant disponible.

### **A. Un objectif de déploiement européen des infrastructures d'approvisionnement énergétique**

#### *1. L'électricité*

Il n'existe pas actuellement de couverture minimale d'approvisionnement en l'électricité sur l'espace public. Le manque évident d'infrastructures, telles que les bornes de recharge électriques, entrave la commercialisation et l'adoption de la voiture électrique, même si la recharge s'effectue essentiellement le soir, au tarif de nuit, au domicile ou dans les locaux d'entreprises pour les flottes.

Il convient en effet de relever le fait que l'autonomie des véhicules électriques définie par les normes européennes demeure théorique : une autonomie affichée de 200 km permet en conditions hivernales (ou estivales avec la climatisation) de parcourir environ 120 km dans des conditions normales de circulation. Cette autonomie des véhicules ne permet pas encore un usage interurbain ; il est nécessaire d'assurer à l'utilisateur qu'il disposera à proximité de sa route d'une solution de recharge.

Pour remédier à l'insuffisance actuelle, la Commission européenne propose à chaque État de mettre en place un nombre de points de recharge pour véhicules électriques, qui varie selon la population des États membres. Ainsi, la France devrait ériger 969 000 bornes électriques d'ici le 31 décembre 2020, dont 10 % devront être ouverts au public, à savoir 97 000 points de recharge.

Il est évident que l'objectif trouve sa limite dans l'implantation de bornes de recharges électriques dans le parc privé, en particulier les copropriétés, qui représentent 90 % du total.

La proposition de directive souligne également l'obligation de respecter la concurrence entre fournisseurs d'électricité. Les États membres ne doivent privilégier aucun fournisseur d'électricité et veiller à ce que les prix des points de recharge électriques ouverts au public soient raisonnables et ne comportent aucun

frais supplémentaires, pour les utilisateurs qui n'ont pas conclu de contrats avec les fournisseurs d'électricité des bornes publiques. Ces points de recharge devront être disponibles dans des conditions équitables, raisonnables et non discriminatoires.

La mise en place massive de points de recharge électriques permettrait également aux véhicules électriques de participer à la stabilisation des réseaux électriques, dont la gestion peut s'avérer délicate avec les énergies renouvelables à rendement irrégulier, par exemple les éoliennes. En effet, lorsque la demande d'électricité est faible, la recharge de la batterie peut se faire depuis le réseau, lorsque la demande d'électricité augmente, les batteries électriques peuvent restituer de l'électricité dans le réseau et participer ainsi à sa régulation.

**Nombre de points de recharge électrique et  
nombre de véhicules électriques par État membre**

États membres	Infrastructure existante (points de recharge) 2011	Objectifs proposés à l'horizon 2020 pour le nombre d'infrastructures ouvertes au public <sup>[1]</sup>	Nombre de véhicules projetés par les États membres pour 2020
Autriche	489	12 000	250 000
Belgique	188	21 000	-
Bulgarie	1	7 000	-
Chypre	-	2 000	-
République tchèque	23	13 000	-
Allemagne	1 937	150 000	1 000 000
Danemark	280	5 000	200 000
Estonie	2	1 000	-
Grèce	3	13 000	-
Finlande	1	7 000	-
France	1 600	97 000	2 000 000
Hongrie	7	7 000	-
Irlande	640	2 000	350 000
Italie	1 350	125 000	130 000 (d'ici 2015)
Lituanie	-	4 000	-
Luxembourg	7	1 000	40 000
Lettonie	1	2 000	-
Malte	-	1 000	-
Pays-Bas	1 700	32 000	200 000
Pologne	27	46 000	-
Portugal	1 350	12 000	200 000
Roumanie	1	10 000	-
Espagne	1 356	82 000	2 500 000
Slovaquie	3	4 000	-
Slovénie	80	3 000	14 000
Suède	-	14 000	600 000
Royaume-Uni	703	122 000	1 550 000

## *2. L'hydrogène*

Il existe déjà un nombre important de stations de ravitaillement en hydrogène en Allemagne, en Italie et au Danemark, certaines d'entre elles n'étant toutefois pas ouvertes au public. Des normes communes doivent encore être fixées pour certains composants, telles que les tuyaux pour combustibles. La proposition de la Commission prévoit de relier entre elles les stations de ravitaillement existantes pour former un réseau répondant à des normes communes, afin d'assurer la mobilité des véhicules à hydrogène. Cela s'appliquera aux 14 États membres qui disposent à l'heure actuelle d'un réseau d'hydrogène.

La directive préconise également qu'un nombre suffisant de points de recharge en hydrogène ouverts au public, espacés de 300 km, soient disponibles le 31 décembre 2020, afin de favoriser le développement des véhicules à hydrogène. Ces espaces de ravitaillement devront être conformes à des normes techniques qui seront adoptées par l'Union d'ici 2014. Cet objectif ambitieux, s'agissant d'une source d'énergie secondaire, encore loin d'être mature sur le plan économique, peut susciter certaines interrogations, les constructeurs automobiles n'annonçant pas aujourd'hui la commercialisation massive de ce type de véhicules.

Aussi, la date de 2020 apparaît-elle prématurée pour un objectif aussi exhaustif et systématique. En effet, de nombreux progrès restent encore à accomplir avant d'envisager l'utilisation de véhicules à hydrogène dans des applications automobiles grand public. Considérant le coût de cette technologie, son développement à grande échelle ne peut s'envisager sans la garantie d'une distribution d'hydrogène économiquement avantageuse pour les consommateurs.

Le déploiement initial de cette technologie pourrait par contre s'appuyer sur un réseau privé de points de distribution, destiné à alimenter les véhicules de flottes significatives de collectivités ou d'entreprises.

## *3. Les biocarburants*

Les biocarburants représentent déjà près de 5 % du marché. Ils sont mélangés à des carburants classiques et ne nécessitent pas d'infrastructures spécifiques. Le défi majeur sera d'assurer le caractère durable de ces carburants.

## *4. Le GNL et le GNC : le gaz naturel liquéfié et comprimé*

Le GNL est employé dans les transports par voies navigables, tant maritimes que fluviales. L'infrastructure pour le ravitaillement en GNL des navires est encore très peu développée, la Suède étant la seule à disposer d'une petite installation de soutage en GNL pour les navires de mer, plusieurs projets

existant par ailleurs dans d'autres États membres. La Commission propose que des stations de ravitaillement en GNL soient installées dans les 139 ports du réseau central transeuropéen de transport, d'ici 2020 pour les ports maritimes et d'ici 2025 pour les ports fluviaux. Il ne s'agit pas de grands terminaux gaziers, mais plutôt de stations de ravitaillement fixes ou mobiles. Tous les principaux ports de l'Union sont concernés.

Le gaz naturel liquéfié est également utilisé par les poids lourds, mais l'Union européenne ne compte que 38 stations de ravitaillement. La Commission propose que d'ici 2020, des stations de ravitaillement soient installées tous les 400 km le long des routes du réseau central transeuropéen de transport.

Afin de favoriser la circulation des véhicules lourds roulant au GNL, des points de ravitaillement en GNL, espacés au plus de 400 km, devront être ouverts au public au plus tard le 31 décembre 2020. Les États membres devront également mettre à disposition du public des points de ravitaillement en GNC (gaz naturel sous forme gazeuse) pour la même date, espacés au maximum de 150 km.

Le gaz naturel comprimé est utilisé principalement par les voitures. À l'heure actuelle, un million de véhicules utilisent ce carburant, soit 0,5 % de la flotte – le secteur entend multiplier ce nombre par dix d'ici 2020. La proposition de la Commission prévoit que d'ici 2020, des points de ravitaillement ouverts au public, répondant à des normes communes, soient disponibles dans toute l'Europe, à des intervalles ne dépassant pas 150 km.

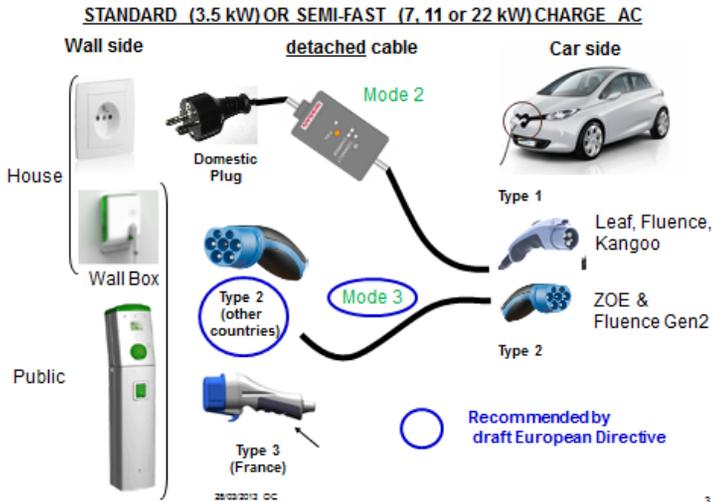
### *5. Le GPL : gaz de pétrole liquéfié*

Aucune action n'est prévue pour le GPL, l'infrastructure de base étant déjà établie.

## **B. L'harmonisation européenne de la connectique**

La directive impose aux États membres d'adopter des connecteurs de « type 2 » pour les points de recharge lent et rapide pour véhicules à moteur d'ici le 31 décembre 2015. Cette obligation technique doit être particulièrement prise en compte par le gouvernement, étant donné que la France a opté pour des connecteurs de « type 3 » jusqu'à présent.

**Faute d'avoir pu imposer sa norme, isolée en Europe, la France doit se poser urgemment la question de l'adoption de la norme retenue qu'elle est susceptible de produire, sauf à prendre le risque de pénaliser les industries françaises à terme.**



3

Source : Renault

À titre obligatoire, les États membres devront informer les consommateurs de la compatibilité des carburants avec les voitures des marchés dans les pompes aux points de ravitaillement, chez les concessionnaires automobiles et dans les centres de contrôle technique, dans les manuels d'utilisation des véhicules ainsi que sur les véhicules. Ces informations sur la compatibilité des carburants seront basées sur des normes d'étiquetage européennes et leur emplacement sur la voiture sera précisé par un acte d'exécution de la Commission Européenne.

Chaque État membre devra soumettre à la Commission européenne un rapport relatif au cadre d'action national adopté et sa mise en œuvre au plus tard deux ans après l'entrée en vigueur de la directive, puis tous les deux ans. Les mesures prises par les États seront donc individuellement évaluées.

## II. UNE AMBITION EUROPÉENNE BIENVENUE

Nous ne pouvons que nous féliciter de voir la Commission européenne inciter à l'accélération de la conversion des véhicules aux énergies renouvelables et propres. La France y a un intérêt particulier, eu égard à sa stratégie de déploiement du véhicule électrique.

### A. Le plan français de développement du véhicule électrique

Stratégique pour l'économie française, la filière automobile est en déclin : la France ne produit plus que 2,2 millions de véhicules (en 2011 contre 3,5 millions en 2005). Et l'emploi dans l'industrie automobile a reculé de 30 % en 10 ans.

Pour le gouvernement, la filière automobile française ne pourra se relever que si elle fait le pari, notamment, de l'automobile verte c'est-à-dire des véhicules thermiques propres, hybrides et électriques. Depuis août 2012, le bonus-malus écologique a été renforcé. Le bonus écologique pour un véhicule électrique est passé de 5 000 à 7 000 euros, et celui destiné au véhicule hybride de 2 000 à 4 000 euros. « Les bonus relatifs aux véhicules thermiques faiblement polluants seront augmentés de 100 ou de 150 euros selon les cas » a annoncé le Ministre du redressement productif, Arnaud Montebourg, le 25 juillet 2012.<sup>4</sup> Cette mesure jusqu'alors réservée aux particuliers s'étend aux collectivités locales et aux véhicules de sociétés. De plus, l'État s'engage à ce que 25 % des voitures qu'il achète soient hybrides ou électriques, ce qui représente 1 500 exemplaires par an.

Enfin le développement des véhicules propres doit s'accompagner d'infrastructures de recharge. Douze métropoles se sont déjà portées candidates pour être équipées de bornes électriques dans les six mois à venir.

600 millions d'euros vont être débloqués par l'État, à travers notamment la Banque publique d'investissement (BPI) et le Fonds de modernisation des équipementiers automobiles (FMEA) pour répondre aux besoins d'investissement et de liquidité à court terme, des PME en particulier. Sur ces 600 millions, la BPI, notamment, mobilisera 150 millions d'euros pour soutenir la trésorerie des sous-traitants.

En échange de ces incitations, le gouvernement souhaite que les sites de production, l'emploi et la recherche et développement en France soient pérennisés.

---

<sup>4</sup> <http://www.gouvernement.fr/gouvernement/un-plan-pour-soutenir-la-filiere-automobile>

Par ailleurs, 350 millions d'euros du programme d'investissements d'avenir seront réorientés en faveur des projets innovants liés aux véhicules de demain, en lien avec les pôles de compétitivité, la Banque publique d'investissement, la Banque européenne d'investissement et le Programme cadre de recherche et de développement de l'Union européenne (PCRD).

Les ventes de voitures électriques en France ont été multipliées par plus de huit en juin, à 903 unités, et ont doublé sur l'ensemble du premier semestre, à 4 779 unités, indique l'Avere (Association nationale pour le développement de la mobilité électrique). Ceci a été rendu possible par le lancement en début d'année de la Renault Zoé, qui a été le modèle le plus vendu, devant la Nissan Leaf.

Les ventes de véhicules hybrides ont-elles aussi bondi, de 180 %, à 4 622 unités en juin. Sur la première moitié de l'année, elles ont été multipliées par plus de cinq, à 22 702 unités, annonce l'association. (AFP 5/7/13)

Source : Association des constructeurs automobiles

## **B. En avance sur le véhicule électrique, la France ne doit pas prendre de retard sur la connectique**

Fixer des objectifs quantitatifs pour le nombre de points de charge de véhicules électriques est un bon signal pour l'industrie automobile, la filière dans son ensemble, et les investisseurs (privés et publics). Cela démontre que l'électromobilité est une réalité et que le déploiement de l'infrastructure est une condition au décollage d'un marché de masse.

L'urgence est maintenant de converger le plus rapidement possible vers un texte consensuel, qui participe à créer une dynamique positive, en particulier sur les points suivants.

### *1. Des standards unifiés pour les infrastructures de charge lente (recharge du véhicule à domicile)*

À l'exception de quelques véhicules, il est possible aujourd'hui de recharger les véhicules électriques sur une prise électrique ordinaire, système combattu par certains constructeurs, mais qui demeurera autorisé par la directive européenne. Sa souplesse d'accès et d'utilisation pour des véhicules à faible autonomie nous conduit à considérer que ce mode de connectique universel doit être absolument préservé, moyennant d'éventuelles adaptations mineures. Il est incontestablement le meilleur gage d'une migration rapide vers l'électro-mobilité, du fait de son implantation universelle, chez les particuliers et dans l'espace privé notamment.

Il nous semble que le fait de préciser dans le texte même de la directive des normes très techniques peut être source de difficultés pour son application. Par exemple, la réglementation impose, en France, la présence d'obturateurs

mécaniques (« shutters ») sur les prises installées dans les bâtiments, exigence qui n'existe pas pour la prise « type 2 », imposée dans la proposition de directive. Aussi, ce modèle de prise n'est-il pas compatible avec la réglementation s'il est installé dans un bâtiment. Il nous semble que la directive devrait sur ce point se contenter de faire référence aux normes en vigueur afin de laisser les organismes de normalisation réaliser un travail très technique.

Le scénario d'un équipement bi-standards (type 2 + type 3) des bornes publiques, qui maintient la confusion, n'est pas retenu, au profit de la fourniture d'un câble supplémentaire, le temps nécessaire à la transition, pour compenser la dichotomie entre équipement domestique et en espace public. Le fait que les normes françaises n'aient pas été retenues coûtera 25 millions d'euros à la filière (plus de 10 000 points de charge sont déjà installés en France), sans bénéfice significatif pour le client, le véhicule électrique n'étant par nature pas destiné en priorité à des trajets longs à travers plusieurs pays d'Europe. Par ailleurs, la remise en cause des choix déjà effectués dans certains États membres (notamment en France) aura des conséquences néfastes :

(i) retard sur les décisions d'investissement en cours (par des acteurs privés ou des collectivités) du simple fait de la réouverture d'une polémique stérile que tout le monde croyait close.

(ii) entretien d'un « buzz » négatif auprès du grand public sur la supposée complexité de la question des standards (alors que la prise ne représente qu'une toute petite partie de la norme).

## *2. Concernant les spécifications techniques des standards pour les infrastructures charge rapide*

Le texte reconnaît la nécessité de distribuer du courant continu (DC) et du courant alternatif (AC) pour la charge rapide, mais retient le type de connecteur (« Combo ») choisi par les allemands. Une remarque rédactionnelle : il aurait été pertinent de faire référence aux normes EN 62196-1 et IEC 62196-3 :2012, car la référence à « Combo », dénomination commerciale, ne nous semble pas être dans l'esprit de la réglementation européenne, puisqu'elle peut être interprétée comme non-neutre technologiquement parlant.

Le système « Combo 2 », ou CCS, sera introduit en 2013 par les constructeurs allemands sur leurs premiers véhicules électriques. Si un standard unique pour la charge en courant continu peut être une cible pour le long-terme, il est crucial de garantir sur le court-moyen terme une approche multi-standards pour la charge rapide, garantissant le service au consommateur, en particulier aux « pionniers » de l'électromobilité, qui ne doivent pas se retrouver lésés. En effet les utilisateurs français risquent de devoir rapidement se doter d'un câble adapté aux nouvelles normes, ce qui représente un coût d'environ 500 €.

Les chargeurs multi-standards existent, les surcoûts liés à la présence de deux câbles pour la charge sont limités ; la Commission devrait prendre en compte cette approche multi-standards pour garantir le succès du démarrage de la filière des véhicules électriques.

## **CONCLUSION : LA FRANCE DOIT CHOISIR ENTRE DEUX STRATÉGIES**

La France ne doit pas tarder à intégrer cette directive car le coût de l'évolution des normes ne doit pas être négligé. Dans l'hypothèse où cette directive serait adoptée, et imposerait le format de prise Type 2 pour les infrastructures de recharge publiques (et privées ?), à partir de 2015, cela impliquerait un coût de remise à niveau des bornes estimé entre 750 € pour un coffret et 1800 € pour une borne double prise.

Le maintien des « Wallbox » résidentielles impliquerait de fournir aux propriétaires un second cordon avec un adaptateur (environ 500 €) pour pouvoir continuer à ce connecté. Pour les flottes (majoritairement en coffret), le changement sera nécessaire.

L'incertitude sur les normes pourrait entraver le démarrage commercial du véhicule électrique.

Ce coût de retard dans la normalisation représente le montant annuel des aides accordées par l'État français au véhicule électrique. De ce point de vue nous ne pouvons que regretter que les conclusions adoptées par notre commission au cours de la législature précédente – sur la proposition du rapport de Gérard Voisin de juillet 2010 (n°2649) – n'aient pas été suivies d'effets. Notre Commission demandait que les normes européennes interviennent le plus vite possible et le maintien de l'alimentation des véhicules au domicile par des prises standards, non spécifiques au véhicule électrique.

Il est toujours regrettable que la normalisation européenne intervienne après le lancement des produits. Mais la Commission européenne doit être dédouanée de cette faute qui résulte d'abord de l'incapacité des équipementiers français et allemand à trouver un accord depuis plusieurs années.

La France se trouve donc devant le dilemme suivant : soit mener une bataille d'arrière-garde pour sa propre norme, aujourd'hui dénuée de rapport de force suffisant, avec le risque de marginaliser commercialement sa gamme de véhicules par rapport aux concurrentes futures ; soit opter rapidement pour la production de la norme prescrite, et probablement adoptée par l'Union, au prix d'un retour en arrière encore supportable économiquement du fait du faible parc installé sous norme française à ce jour.



## TRAVAUX DE LA COMMISSION

La Commission s'est réunie le mardi 11 juin 2013, sous la présidence de M<sup>me</sup> Danielle Auroi, Présidente, pour examiner le présent rapport d'information.

L'exposé du rapporteur a été suivi d'un débat.

**M. Michel Piron.** Peut-on dire que la connectique de type 3 est à la connectique ce que le Leclerc était au char ? Votre proposition laisse-t-elle le jeu ouvert ?

Par ailleurs, connaît-on le chiffrage des montants financiers à investir à l'horizon de cinq ans ?

**M. Gilles Savary, rapporteur.** La connectique de type 3 s'apparente au char Leclerc, et celle de type 2 - qui est en plus grand nombre que le type 3 - au Half-Track. Tous les types de réseaux coexistent chez nous. Certains, par exemple, resteront en mode thermique. Il est souhaitable de préserver dans un premier temps le câble de type 2, qui évite les surchauffes lorsqu'on se greffe sur le réseau ; il ne s'agit pas seulement de faire migrer.

Ceux qui le souhaitent pourront adopter la connectique de type 3. Renault, par exemple, préfère ce type de connectique au motif que le réseau ne serait pas sécuritaire. Pourtant, La Poste l'utilise. L'enjeu est très ambigu, car la connectique de type 3 est très chère. Il s'agit de ne pas lâcher la proie pour l'ombre, parce que le développement électrique ne va pas de soi. Il ne faudra pas le renchérir à cause de la connectique.

**La Présidente Danielle Auroi.** Je m'inquiète de la stratégie de Renault, puisque des essais du moteur électrique sur roues ont montré que celui-ci consomme très peu d'électricité. Il semble qu'il y ait un problème s'agissant des orientations de la recherche dans ce domaine. Il ne faudrait pas que les fabricants automobiles français prennent à nouveau du retard.

Je propose que la terminologie « Europe du véhicule propre » soit mise entre parenthèses dans le texte, dans la mesure où elle dépend du mix énergétique. De même, je souhaite que l'on mentionne « les agrocarburants », au lieu de « les biocarburants ». Je partage la proposition faite en termes de stratégie de réussite pour la politique industrielle.

**M. Gilles Savary, rapporteur.** Nous partageons la volonté d'une norme européenne en matière de connectique, à condition qu'elle ne se fasse pas au détriment du lancement de la connectique de type 2 dans sa première phase.

**M. Arnaud Richard.** Les constructeurs français auraient raison de faire un choix. Comment faire en sorte que les pouvoirs publics financent la connectique de type 2 ?

**M. Gilles Savary, rapporteur.** Peugeot se maintient dans les deux types de connectiques pour le moment, mais je fais le pari que l'une d'entre elles s'imposera. Renault s'est positionnée sur la connectique de type 3. Notons par ailleurs que les industriels français sont en mesure de produire la connectique issue de la norme allemande, ce qui n'a pas forcément été le cas dans le passé.

La France a défendu une norme trop isolée au sein de l'Union européenne. Il vaut mieux rétablir la stratégie alors que l'on en est à la phase de lancement de la filière. Il est souhaitable d'adopter la norme européenne le plus vite possible, et de faire migrer très doucement la connectique de type 2. Les collectivités locales devront elles aussi investir. À cet égard, conserver la connectique de type 2 permettra d'assurer la continuité dans le lancement de la filière électrique, afin que tous puissent s'adapter.

La stratégie des industriels français me semble hésitante. Il est tout de même curieux, du point de vue de la stratégie marketing, de lancer un véhicule en demandant d'acheter la connectique en sus – pour une somme avoisinant les 800 € !

**M. William Dumas.** Les 3 et 4 juillet seront consacrés à la voiture électrique, au pôle mécanique à Alès. Tous les constructeurs seront présents.

**M. Gilles Savary, rapporteur.** Renault a hésité dans sa stratégie, car la possibilité de se greffer sur le réseau existe encore. Cette entreprise se positionne sur le créneau de la connectique du futur. « Produire, c'est créer de l'utilité » avait dit David Ricardo. Pour cela, il faut de la souplesse et de l'humilité.

**M. Yves Daniel.** La vente de véhicules électriques a-t-elle diminué de 30 % entre 2005 et 2011 ?

**M. Gilles Savary, rapporteur.** Il s'agit de la filière automobile dans son ensemble, il n'existait quasiment pas de production de véhicules électriques en 2005.

**M. Yves Daniel.** De combien la construction électrique a-t-elle augmenté ?

**M. Gilles Savary, rapporteur.** Considérablement, dans la mesure où l'on part de zéro ! Il s'agit donc d'une progression fulgurante, et encore anecdotique. 3 500 voitures Renault Zoé ont été vendues, en trois mois ; l'équivalent d'une production journalière de la Clio. C'est un gros pari qui est fait. Il peut être gagné en zone urbaine, mais la barrière technologique est importante (en raison du problème de la limitation du rayon d'action). Aujourd'hui, l'hydrogène ne peut être rentabilisé que sur des gros véhicules de type bus.

**La Présidente Danielle Auroi.** Il est dommage que la voiture électrique ne soit qu'urbaine, qu'une « deuxième voiture ». Mais il s'agit déjà d'un premier signal.

**M. Gilles Savary, rapporteur.** Il existe des contraintes technologiques, mais le pari de la France est assez clair. C'est une révolution technique simple d'un point de vue théorique, et difficile d'un point de vue pratique.

Sur la proposition du rapporteur, la proposition de directive est approuvée, à l'unanimité.



**ANNEXES**



## ANNEXE 1 : LE PLAN AUTOMOBILE DE JUILLET 2012

Tout comme les voitures des particuliers, les voitures particulières neuves des entreprises et des collectivités peuvent bénéficier d'un bonus lors de leur achat. Ce bonus est fonction du niveau d'émission de la voiture achetée.

Le plan automobile publié en juillet 2012 renforce le bonus malus pour encourager les ventes de véhicules propres et soutenir les efforts des constructeurs pour le développement et la production de ces véhicules. Le décret d'application confirme l'application des nouveaux bonus à tous les véhicules facturés à compter du 1<sup>er</sup> août 2012 et qui entrent dans le cadre du plan automobile : ce sont les véhicules électriques, les véhicules hybrides et les véhicules à moteur thermique faiblement émetteurs de dioxyde de carbone.

Ces bonus concernent 20 % des véhicules vendus aujourd'hui, sur un marché où nos constructeurs se sont positionnés.

Définition des bonus :

– le bonus à l'achat des véhicules électriques est porté de 5000 € à 7000 €, dans la limite de 30 % du prix d'acquisition du véhicule incluant le coût des batteries (véhicules émettant moins de 20g de CO<sub>2</sub>/km) ;

– le bonus à l'achat des véhicules hybrides est étendu aux entreprises, et est remonté de 2000 € à 4000 € dans la limite de 10 % du prix d'acquisition du véhicule, avec un bonus minimal de 2000 € ;

– le bonus à l'achat des véhicules hybrides rechargeables émettant entre 21 g de CO<sub>2</sub>/km et 50 g de CO<sub>2</sub>/km est fixé à 5000 € ; celui des véhicules émettant entre 50 g de CO<sub>2</sub>/km et 60 g de CO<sub>2</sub>/km est fixé à 4500 € ;

– les bonus à l'achat des véhicules à moteur thermique faiblement émetteurs de dioxyde de carbone sont aussi relevés :

– pour les véhicules émettant entre 60 g de CO<sub>2</sub>/km et 90 g de CO<sub>2</sub>/km, il est relevé de 400 € à 550 € ;

– pour les véhicules émettant entre 90 g de CO<sub>2</sub>/km et 110 g de CO<sub>2</sub>/km, il est relevé de 100 € à 200 €.

La commande publique doit être exemplaire : les administrations de l'État et les collectivités locales seront donc éligibles à ces bonus. Au moins 25 % des véhicules achetés par l'État devront être électriques ou hybrides, et tous les véhicules à usage urbain (hors véhicules d'intervention) devront être électriques. L'ensemble du dispositif bonus-malus sera précisé dans une prochaine loi de finances.



## ANNEXE 2 : ÉVALUATION DU VÉHICULE PROPRE

COMMISSARIAT  
GÉNÉRAL AU  
DÉVELOPPEMENT  
DURABLE

n° 86  
Mai  
2011

ECONOMIE ET EVALUATION

TRANSPORT



le point sur

### Une évaluation prospective des véhicules électriques

*En mettant en regard les coûts et les avantages pour la collectivité d'un véhicule électrique face à un véhicule « classique » à motorisation thermique, le bilan est proche de l'équilibre à l'horizon 2020. Les gains environnementaux et les moindres consommations d'énergie compensent les surcoûts, liés à l'achat de la batterie principalement. En participant au décollage industriel de la filière, le bonus écologique contribue à la compétitivité de ces véhicules.*

*Leur développement nécessitera le déploiement de bornes de recharge. L'analyse montre que ces bornes seront en majorité implantées dans le domaine privé ; celles du domaine public, plus coûteuses, seront toutefois nécessaires pour la fiabilité du dispositif. Pour limiter les coûts et les émissions de CO<sub>2</sub>, la recharge lente à domicile, faisant appel à une production électrique peu émettrice de gaz à effet de serre, est à privilégier.*

Le plan national pour le développement des véhicules électriques et hybrides rechargeables, lancé en octobre 2009, vise un objectif de 2 millions de véhicules électriques en circulation à l'horizon 2020.

Ces véhicules sont :

- le **véhicule tout électrique** qui fonctionne uniquement à partir d'une batterie rechargeable sur le secteur et ayant une autonomie de 100 à 150 kilomètres ;
- le **véhicule hybride rechargeable** qui dispose de deux énergies de propulsion : une batterie rechargeable sur le secteur (de plus faible capacité que celle du tout électrique) et un moteur thermique traditionnel.

Les premiers modèles des véhicules de nouvelle génération ont été mis sur le marché fin 2010 pour l'électrique et sont attendus en 2012 pour l'hybride rechargeable.

#### Une démarche d'évaluation comparative

L'évaluation présentée repose sur un bilan coûts-avantages du remplacement d'un véhicule « classique » à motorisation thermique par un véhicule électrique. Pour être pertinentes, les comparaisons sont effectuées entre véhicules d'usage équivalent. D'une part, des véhicules « urbains » à énergie fossile (essence ou diesel) sont comparés au véhicule tout électrique, puisque ce dernier, du fait de sa faible autonomie, devrait se diffuser en premier lieu pour des usages urbains ou périurbains. D'autre part, un véhicule thermique de type routier (diesel) est comparé à un véhicule hybride rechargeable, compte tenu de leur usage polyvalent.

Le bilan porte dans un premier temps sur le coût de possession du véhicule pour l'utilisateur et les coûts environnementaux pour la collectivité. Il inclut également les coûts de financement des subventions à l'achat des véhicules électriques ainsi que les pertes de recettes de taxe intérieure sur les produits pétroliers (TIPP) liées à la moindre consommation de carburant (*encadré 1*). Dans un second temps, il prend en compte, pour les véhicules électriques, le coût des infrastructures de recharge à déployer.

#### Un bilan équilibré à terme pour les véhicules électriques

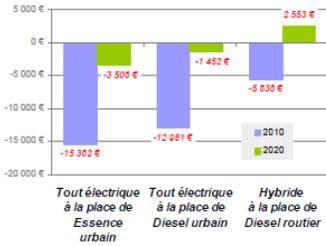
À l'horizon 2020, le bilan du remplacement d'un véhicule thermique par un véhicule électrique est proche de l'équilibre, alors qu'il était négatif en 2010 (*figure 1*).

Le bilan du véhicule hybride est plus favorable en 2020, avec un avantage de 2 500 € par rapport au véhicule diesel de type routier, grâce à la moindre consommation d'énergie et à l'avantage environnemental.

Le bilan est encore négatif en fin de période pour les véhicules tout électrique à cause d'un surcoût par rapport à leurs équivalents thermiques, principalement lié à la batterie. L'écart est moins marqué vis à vis du diesel urbain davantage émetteur de pollution locale.

Les véhicules tout électrique pourraient néanmoins être plus compétitifs pour des usages spécifiques qui permettent d'optimiser leur utilisation, tels que les flottes d'entreprises qui effectuent des trajets courts mais fréquents.

**Figure 1 : Bilans coûts-avantages d'un véhicule électrique remplaçant un véhicule thermique, sur la durée de vie du véhicule (en €)**



Source : calculs CGDD (effectués sur une durée de 15 ans)

**Des coûts de possession plus élevés en 2010 pour les véhicules électriques ...**

Le coût de possession sur la durée de vie du véhicule tout électrique présente en 2010 un surcoût de 10 000 € (soit 6 c€/km) par rapport aux véhicules thermiques « urbains » (figure 2). Le coût de la batterie pèse pour le tiers dans le coût total du véhicule électrique.

Le surcoût du véhicule hybride par rapport au diesel routier est moindre (4 000 €). Le surcoût à l'achat est partiellement compensé par une moindre consommation énergétique, dans l'hypothèse d'une utilisation à part égale de l'énergie de propulsion des batteries et de la motorisation thermique.

Aussi, en attendant le décollage de la filière et la baisse du coût de la batterie qui en résultera, le bonus écologique (de 5 000 € pour le tout électrique et de 2 000 € pour l'hybride rechargeable) atténue le surcoût des véhicules électriques.

**... mais compétitifs à l'horizon 2020**

En 2020, les véhicules électriques sont compétitifs avec leurs équivalents thermiques, voire avantageux pour le véhicule hybride (5 000 € d'économies).

Cette compétitivité résulte, d'une part, de la baisse du coût de la batterie (encadré 2) et, d'autre part, d'une hausse supposée plus rapide du prix des carburants que de l'électricité. Elle n'est pas remise en cause par l'amélioration des performances techniques des véhicules thermiques. Les autres coûts (achat, entretien,

assurance) sont supposés identiques en 2010 et en 2020 et très proches entre véhicules électriques et véhicules thermiques.

**Encadré 1 : Méthode d'évaluation utilisée**

Les hypothèses s'appuient sur les données théoriques des constructeurs. Un progrès technique des véhicules thermiques est pris en compte entre 2010 et 2020, avec des véhicules moins consommateurs de carburant.

Les calculs de coûts et d'avantages sont réalisés sur la durée de vie des véhicules et rapportés à l'année d'achat, en actualisant les montants annuels avec un taux de 4 % (rapport Lebègue, Commissariat Général du Plan, 2005). Les parcours annuels moyens sont de 13 000 km pour les véhicules « urbains » et 16 000 km pour les véhicules « routiers ». Dans les externalités environnementales sont essentiellement pris en compte l'émission de CO2 « du puits à la roue » (de la production à la consommation d'énergie), les émissions de polluants locaux et le bruit lors de la phase de circulation. La valorisation économique de ces externalités est réalisée à partir de valeurs de référence croissantes dans le temps avec le PIB et la prise en compte de l'environnement (rapport Quinet, Centre d'Analyse Stratégique, 2008 ; Handbook, Commission Européenne, 2007). Les valeurs des coûts et des avantages sont calculées pour 2010 et 2020 et sont exprimées en euros 2010.

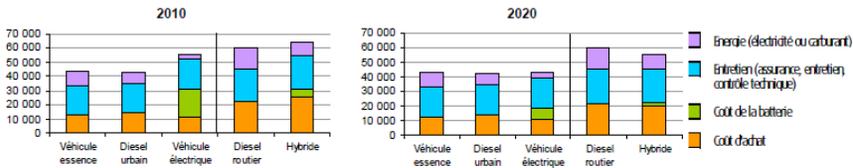
**Coût d'opportunité des fonds publics**

Le besoin de subventionnement public est pris en compte dans les calculs à travers le coût d'opportunité des fonds publics. Ce coût s'interprète comme le coût collectif pour lever des fonds par prélèvement sur l'activité économique. Il est estimé par les experts à 30 % du montant à financer (rapport Lebègue, 2005). Il est ici appliqué à la fiscalité, manque à gagner lié aux pertes de recettes de TIPP et bonus écologique, et au besoin de financement pour les infrastructures de recharge publique.

**Impacts macro-économiques**

Les impacts macro-économiques associés, sur la balance commerciale notamment, n'ont pas été évalués dans ce bilan, faute d'un modèle macro-économique et en raison de la complexité des phénomènes en jeu.

**Figure 2 : Coûts de possession des véhicules, en 2010 et en 2020 (hors bonus écologique) (€)**



Source : données constructeurs, calculs CGDD

**Des bénéfices environnementaux dès 2010...**

Dès 2010, l'avantage environnemental (moindres émissions de CO<sub>2</sub>, de polluants locaux et de bruit) est important : le remplacement d'un véhicule thermique par un véhicule électrique permet de réduire de moitié le coût environnemental. L'avantage est du même ordre de grandeur pour le tout électrique ou pour l'hybride (figure 3) : il est compris entre 500 € et 2 000 € pour le premier et entre 800 € et 1 700 € pour le second, selon le mode de production électrique.

**... toutefois sensibles au mode de production électrique ...**

Pour chaque type de véhicule, les valeurs de la fourchette tiennent compte du contenu CO<sub>2</sub> du mode de production électrique : la valeur basse correspond au mix de production français peu émetteur de CO<sub>2</sub> auquel il est recouru en période creuse ; la valeur haute correspond au mix énergétique européen davantage émetteur de CO<sub>2</sub>, auquel il est recouru en période de pointe. Le recours au mix européen réduit l'avantage du véhicule électrique en termes d'émission de CO<sub>2</sub>.

**... en augmentation d'ici 2020**

Les avantages environnementaux s'accroissent en 2020, avec une augmentation pouvant aller jusqu'à 300 € dans le cas du véhicule électrique vis-à-vis du véhicule essence. L'amélioration est principalement liée à la valorisation croissante du CO<sub>2</sub> ; elle est comprise entre 200 € et 300 € selon le type de véhicule.

A l'échelle des 2 millions de véhicules du plan gouvernemental, les émissions de CO<sub>2</sub> évitées pourraient ainsi représenter 2 millions de tonnes pour l'année 2020, à comparer avec les 65 Mt CO<sub>2</sub> émises en 2010 par le parc français de véhicules particuliers.

Les gains relatifs au bruit sont assez stables sur la période (entre 300 € et 600 € selon le type de véhicule).

En revanche, les gains liés aux émissions de polluants locaux (oxyde d'azote, dioxyde de soufre, monoxyde de carbone, particules) sont en baisse, du fait de l'amélioration prévue des performances techniques des véhicules thermiques (mise en place des filtres à particules pour les véhicules diesel en particulier).

**D'autres impacts environnementaux ne sont pas pris en compte**

Les émissions de polluants sont calculées pour les étapes de la durée de vie des véhicules pour lesquelles les données sont disponibles : production de carburant ou d'électricité, production des batteries et circulation du véhicule. La construction du véhicule n'a pas été prise en compte, elle est toutefois relativement semblable d'un véhicule à l'autre.

En ce qui concerne les émissions lors de la fabrication des batteries, l'analyse s'est appuyée sur les quelques études existantes mais reste à approfondir, notamment sur la filière émergente des batteries lithium-ion. Les batteries sont supposées recyclées, ou certains éléments réutilisés, en fin de vie, mais les pollutions liées à ce recyclage n'ont pas été considérées. L'extraction des matières premières et des métaux rares constituant les batteries n'est pas non plus prise en compte, les différentes études concluant à des résultats divergents.

D'autres externalités comme le coût d'usage de l'infrastructure routière ou les coûts de l'insécurité routière sont supposées indépendantes du mode de propulsion et n'interviennent donc pas dans un bilan comparatif véhicules thermiques vs. véhicules électriques. Les externalités liées à la production électrique nucléaire nécessaire à la recharge des batteries sont supposées intégrées dans le tarif de l'électricité.

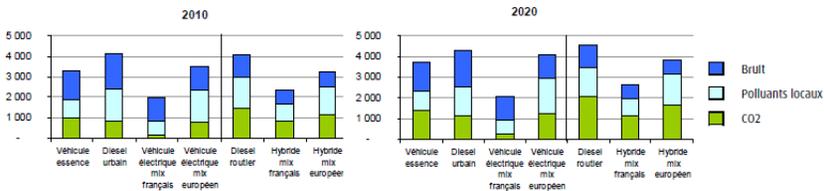
**Encadré 2 : L'enjeu crucial de la baisse du coût de la batterie**

Le coût de la batterie s'avère l'élément le plus critique pour la filière électrique et la baisse de ce coût est un enjeu déterminant pour la compétitivité à terme du véhicule électrique. Ce coût est de 20 000 € à l'achat d'un véhicule tout électrique en 2010 et de 7 500 € en 2020 (capacité de la batterie de 25 kWh). Pour un véhicule hybride rechargeable, la batterie représente un coût de 6 300 € en 2010 et de 2 300 € en 2020 (capacité de 6 kWh).

**La nécessaire mise en place d'un réseau de recharge des véhicules**

Le développement de véhicules électriques nécessite le déploiement d'un réseau d'infrastructures de recharge des batteries, qu'il s'agisse de prises privées ou de bornes accessibles au public. Si l'essentiel des bornes sera implanté dans le domaine privé, des bornes publiques en parking ou en voirie offriront une

**Figure 3 : Coûts environnementaux des différents types de véhicules en 2010 et 2020 (€)**

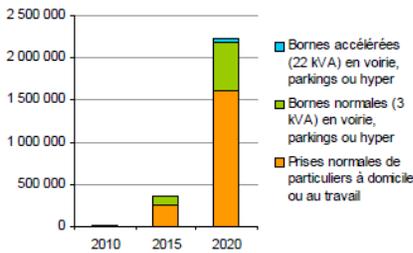


Source : Handbook on estimation of external cost of transportation, CE (2007) ; Rapport « Quinet », CAS (2008) - calculs CGDD

garantie aux utilisateurs et une fiabilité de l'ensemble du système.

Le développement des infrastructures de charge est basé sur un scénario de déploiement de la flotte de véhicules électriques et d'un nombre de points de charge affectés à chaque véhicule. Un point de charge principal est affecté à tout véhicule pour une recharge quotidienne, en période de base de la production électrique, et quelques points de charges secondaires et partagés sont disponibles avec des charges « normales », des charges « accélérées » et quelques bornes « rapides ». Les prises ou bornes dites normales permettent une recharge complète d'une batterie de 25 kWh en 8 heures ; les bornes accélérées permettent une charge en moins de 2 heures et les bornes rapides en moins d'une heure. Au total, le scénario retient 1,1 point de charge disponible par véhicule décarboné (figure 4).

Figure 4 : Scénario de développement d'infrastructures de recharge en 2015 et 2020 (nombre de bornes)



Source : calculs CGDD, d'après les travaux du groupe de travail « Livre vert » sur les infrastructures de recharge

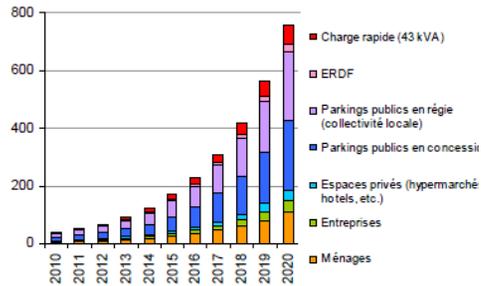
### Des bornes publiques plus coûteuses

De 2010 à 2020, le coût global cumulé des infrastructures est de 2,8 milliards d'euros (Md €). Les coûts des infrastructures incluent le coût d'investissement, le coût de génie civil, le coût de raccordement au réseau et les frais de maintenance et de renouvellement. Une baisse du coût d'investissement de 5 % par an est envisagée.

Bien que les bornes publiques représentent 30 % de l'ensemble, elles pèsent pour 70 % du coût total, soit 1,8 Md €. Le coût d'investissement est plus élevé (5 000 € pour une borne de charge normale en voirie) et l'utilisation collective des bornes implique des besoins en maintenance et en renouvellement plus importants. Le coût de raccordement à la charge

d'ERDF (filiale d'EDF gestionnaire du réseau de distribution électrique) s'élève à 90 M€, hors renforcement important du réseau (figure 5).

Figure 5 : Coût annuel de développement d'infrastructures de recharge de 2010 à 2020 (en M€)



Source : calculs CGDD

### Des charges rapides très onéreuses

Malgré le faible nombre de bornes mises en place dans le scénario, la charge rapide représente un coût particulièrement élevé (250 M€ sur la période 2010-2020, soit un coût unitaire de 0,2 c€/véh.km en 2010 et de 0,1 c€ en 2020). Les stations de recharge rapide, au vu de leurs coûts et des contraintes techniques, pourraient être déployées dans un premier temps à titre expérimental.

### La nécessité d'optimiser le déploiement et la charge

Compte tenu de la différence des coûts d'infrastructures selon le type d'implantation ou de charge, le déploiement des infrastructures devrait suivre le marché des véhicules électriques, avec un déploiement majoritaire « à domicile » ou en entreprises pour un usage privatif et un développement parallèle plus progressif dans les parkings publics en charge normale ou accélérée.

De plus, la variabilité des émissions évitées selon le mix énergétique souligne l'importance d'une optimisation de la charge des véhicules électriques, qui doit se faire préférentiellement en période de base (la nuit) et doit être limitée en période de pic de consommation (en fin de journée). La charge normale dégageant les bénéfices environnementaux les plus élevés, un signal tarifaire incitatif serait utile pour favoriser l'optimisation de la charge.