

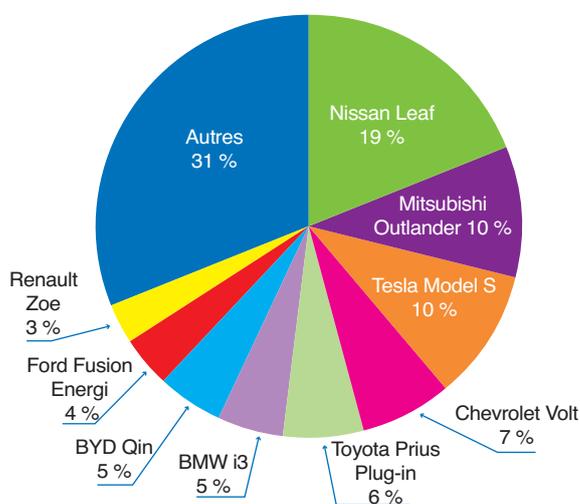
Diffusion de l'électrification dans les transports : quelles perspectives ?

Le secteur automobile continue d'opérer sa mutation vers une offre de véhicules toujours plus propres et plus diversifiés. Les véhicules hybrides sont maintenant des réalités sur nos routes et les ventes de véhicules électriques sont en hausse. Quelle est la réalité de ce développement ? Comment serait-il possible de l'accélérer et quels en seraient les impacts ?

Un marché qui se crée, des ventes qui augmentent

En 2014, environ 320 000 véhicules rechargeables (véhicules électriques [VE] et véhicules hybrides rechargeables [PHEV pour *Plug-in Hybrid Electric Vehicle*]) ont été vendus dans le monde. La Nissan Leaf domine avec 19% de parts de marché loin devant le Mitsubishi Outlander et la Tesla Model S (fig. 1).

Fig. 1 – Parts de marché dans les ventes mondiales de véhicules électriques et hybrides rechargeables



Source : EVSALES.blogspot

L'Europe est le principal marché du véhicule électrique avec 45 000 immatriculations, devant les États-Unis et la Chine. Cependant, l'Europe n'est pas encore un marché homogène (fig. 2) :

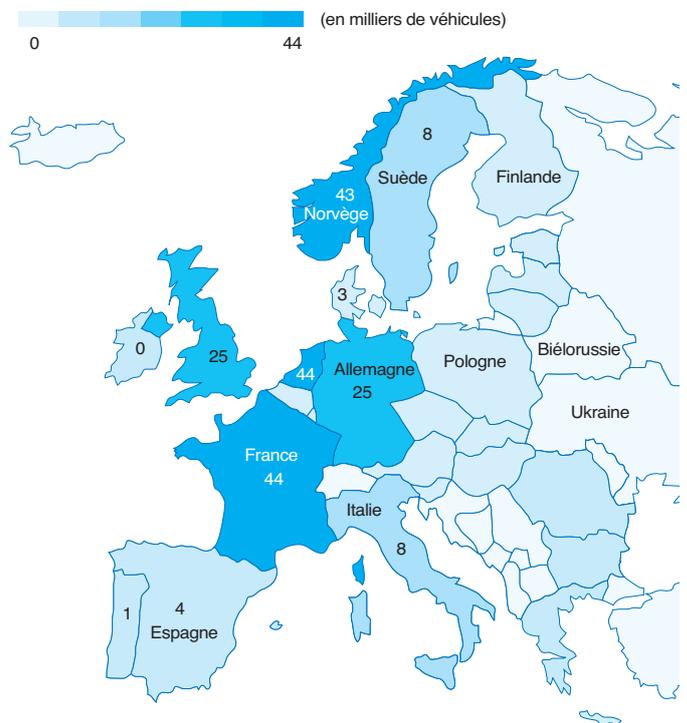
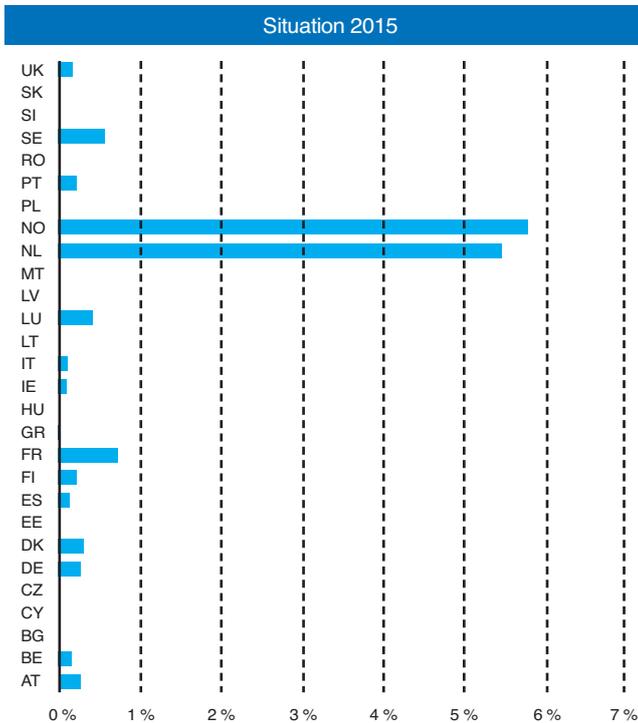
- le marché des véhicules rechargeables est inexistant dans les pays d'Europe de l'Est,
- l'Allemagne, le Royaume-Uni ou l'Espagne ont une part de marché du VE autour de 0,2 %-0,5 %,
- avec 1 % de part de marché, la France est sur le podium mais loin derrière les pays en pointe que sont les Pays-Bas (5,5 %) et surtout la Norvège (6 %).

Au total, 14 883 véhicules électriques particuliers et utilitaires ont été immatriculés en France depuis le début de l'année 2015, en progression de 48 % par rapport à la même période en 2014 (fig. 3). Les véhicules particuliers représentent environ les trois quarts de ce marché d'après l'Association nationale pour le développement de la mobilité électrique (Avere).

L'exemple de la Norvège est un des plus emblématiques car ce pays a réussi à créer très rapidement un marché en offrant aux particuliers de nombreux avantages afin de les inciter à passer au véhicule électrique : une fiscalité avantageuse (vignette gratuite et exemption de TVA) et des incitations à l'usage : gratuité du stationnement et de la recharge, exemption des frais de péage, utilisation des couloirs de bus. Cette politique porte ses fruits et a été reconduite jusqu'en 2017 puis s'estompera.

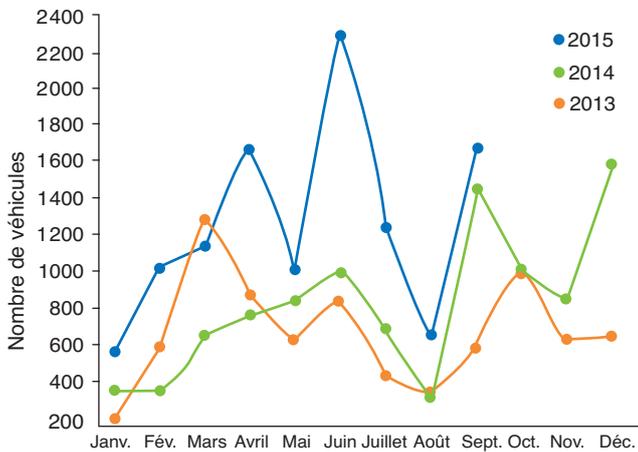
Diffusion de l'électrification dans les transports : quelles perspectives ?

Fig. 2 – Taux de pénétration des VE et des hybrides rechargeables en % des ventes européennes (gauche) et les parcs roulants (droite) en 2015



Source : ICCT Pocketbook 2014, IEA Global EV Outlook 2015

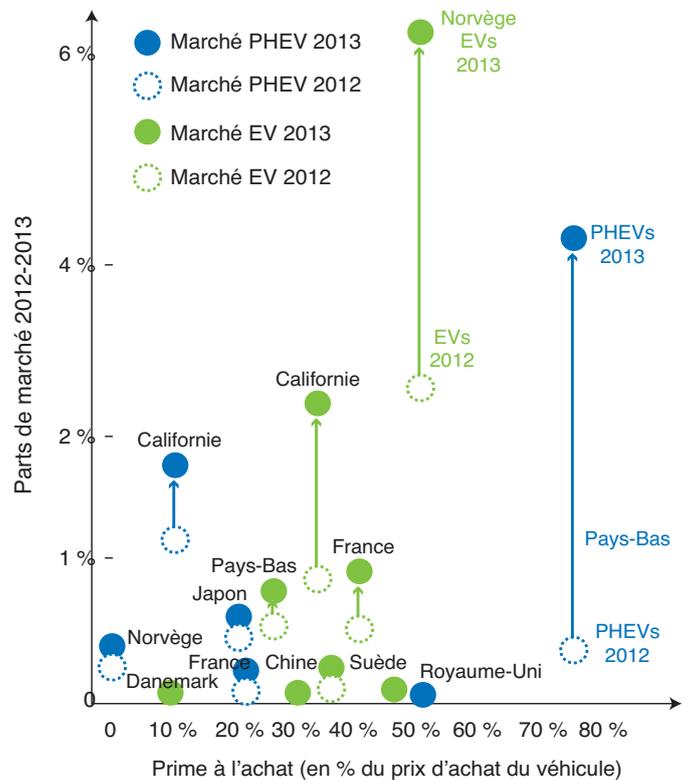
Fig. 3 – Progression sur trois ans des ventes mensuelles de véhicules électriques en France



Source : Avere

À titre d'illustration, la figure 4 permet de visualiser le montant des primes à l'achat pour les véhicules électriques et les hybrides rechargeables dans quelques pays (exprimé en pourcentage du prix d'achat du véhicule) et d'en visualiser l'effet sur les parts de marché entre 2012 et 2013. On y retrouve notamment la Norvège et les Pays-Bas pour lesquels, on voit bien la force que peut avoir une politique publique pour créer un marché.

Fig. 4 – Primes à l'achat (en % du prix d'achat du véhicule) et parts de marché dans quelques pays dans le monde



Source : ICCT

Diffusion de l'électrification dans les transports : quelles perspectives ?

Comment aller plus vite et plus loin avec des politiques publiques ciblées ?

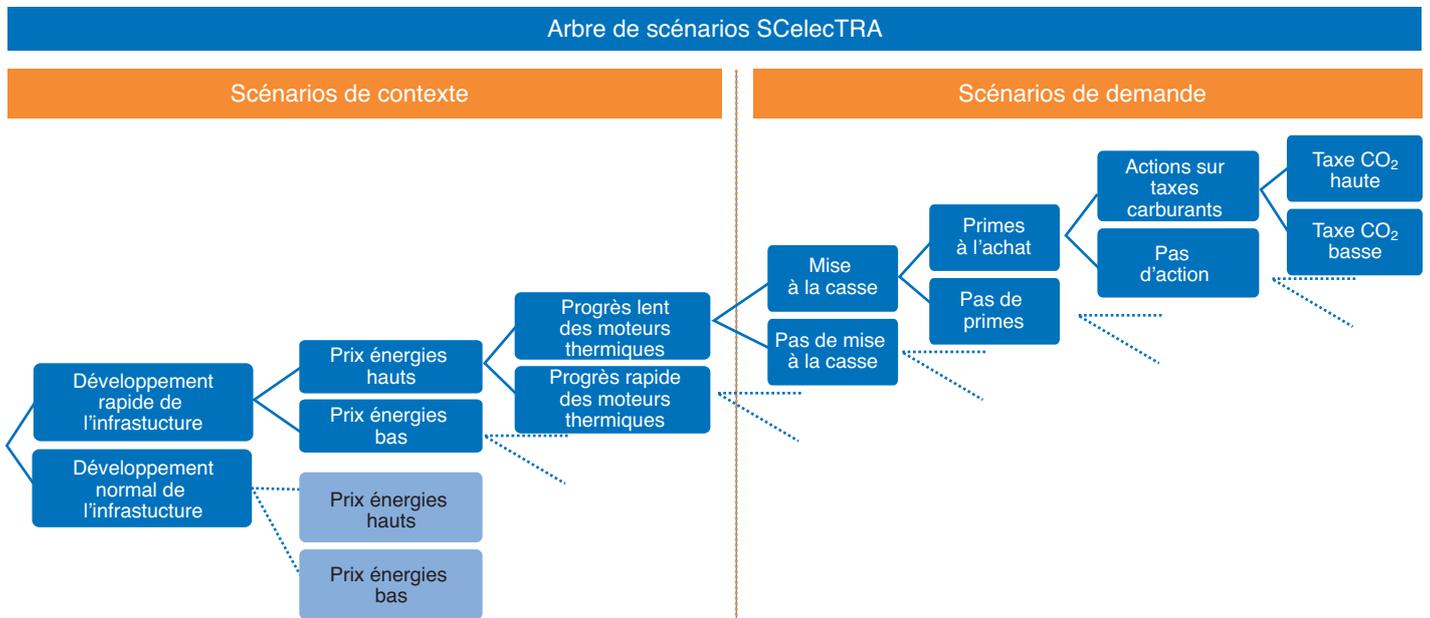
SCElecTRA (*Scenarios for the electrification of transport*) est un projet collaboratif du programme ERANET-Electromobility+, coordonné par IFPEN, qui vise à :

- identifier les conditions et actions de politiques publiques pour développer la mobilité électrique (véhicules particuliers électriques et hybrides rechargeables) en Europe à l'horizon 2030 ;
- évaluer les impacts sur l'environnement et sur le système énergétique de ces scénarios.

Les principales politiques mises en place dans les pays européens pour promouvoir les véhicules électriques et hybrides et/ou visant à renouveler le parc de véhicules roulants incluent les programmes de primes à la casse, les leviers sur les taxes carburants, les remises sur les taxes liées à l'électricité et les aides à l'achat.

Une première analyse a permis de quantifier la réaction de chaque pays à ces différents signaux et d'intégrer ce résultat dans un modèle de prospective énergétique. Au final, trois scénarios d'offre énergétique ont été couplés à quatre scénarios décrivant les actions politiques potentielles sur la demande de transport (fig. 5).

Fig. 5 – Arbre des politiques possibles aussi bien sur l'offre que sur la demande



Source : SCElecTRA

Privilégier le développement de l'infrastructure de recharge et accompagner le marché avec des primes à l'achat

Le développement de l'infrastructure de recharge apparaît comme le facteur déterminant dans le développement du marché des véhicules rechargeables. Même si ce facteur seul ne peut suffire, il doit être considéré comme une étape incontournable pour donner une impulsion et une visibilité au marché des véhicules rechargeables sans laquelle aucun développement significatif de l'électromobilité ne se produira.

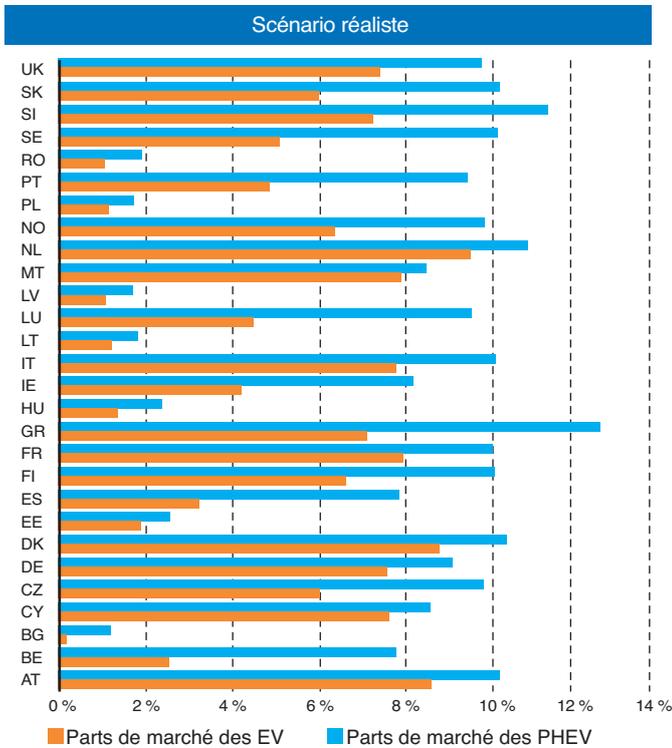
Au niveau des outils de politiques publiques, les simulations du projet SCElecTRA ont mis en lumière que les

États membres devraient se concentrer sur des programmes alliant des primes à la casse, afin d'accélérer le renouvellement de leur flotte de véhicules, et des aides à l'achat pour favoriser l'entrée des véhicules rechargeables sur le marché. Le superbonus français en est l'exemple parfait puisqu'un nouveau client peut obtenir 10 000 € pour l'achat d'un véhicule électrique combiné à la mise à la casse d'un véhicule Diesel de plus de 10 ans. D'après l'Avere, le superbonus booste de manière certaine le marché français.

En comparaison, des actions spécifiques sur les taxes des carburants apparaissent moins efficaces et de plus, l'effet de deux politiques combinées n'est pas égal à la somme des effets individuels de chacune.

Diffusion de l'électrification dans les transports : quelles perspectives ?

Fig. 6 – Taux de pénétration des VE et des hybrides rechargeables dans les ventes européennes (gauche) et les parcs roulants (droite) pour le scénario du déploiement de l'électromobilité en Europe, en 2030, d'après le projet SCElecTRA



Source : SCElecTRA

Des parts de marché de 8 % pour les VE et de 10 à 12 % pour les hybrides rechargeables sont envisageables en 2030

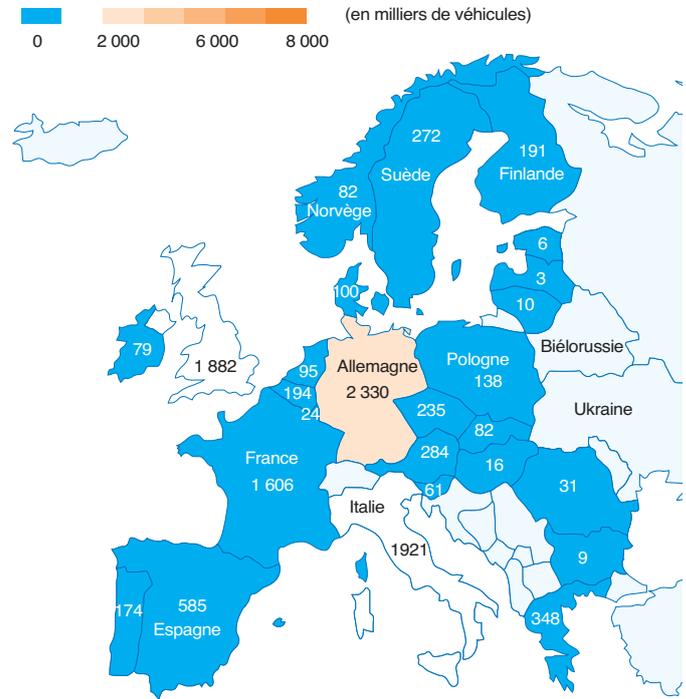
Les analyses menées dans le cadre du projet SCElecTRA s'accordent pour estimer que des parts de marché de l'ordre de 6 à 8 % pour les VE et de 10 à 12 % pour les hybrides rechargeables seraient tout à fait envisageables en Europe à l'horizon 2030 (fig. 6).

Ces parts de marché seraient respectivement pour le véhicule électrique de 8 % en France, 7,5% au Royaume-Uni et 7% en Allemagne.

La progression des véhicules hybrides rechargeables dans chaque pays serait généralement légèrement plus importante mais sans toutefois franchir la barre des 12%.

Les véhicules rechargeables induisent un bénéfice environnemental

Dans un premier temps, les bénéfices environnementaux liés aux véhicules électriques à l'horizon 2030 ont été évalués. L'analyse de cycle de vie (ACV) montre que dans le cas de véhicules conventionnels, c'est la phase d'utilisa-



tion du véhicule qui est la principale source d'impacts environnementaux. Cette phase étant plus réduite pour les véhicules électrifiés, la phase de production du véhicule gagne en importance relative. De fait, le bilan environnemental de la production des batteries devient un enjeu majeur pour les véhicules électriques.

Globalement, les véhicules électriques représentent la meilleure option environnementale sur le cycle de vie du véhicule pour certains impacts comme la demande en énergie primaire non renouvelable ou le potentiel de réchauffement global.

En ce qui concerne les impacts environnementaux, les plus importantes réductions d'émissions de CO₂ à l'échappement en 2030 sont atteintes pour les plus forts taux d'électrification du transport grâce aux gains énergétiques et aux émissions locales réduites des véhicules électrifiés.

Toutefois, l'électrification massive peut engendrer des effets rebonds et des transferts d'émissions vers d'autres secteurs

En raison des meilleurs rendements des véhicules électrifiés, la demande additionnelle d'électricité associée au

Diffusion de l'électrification dans les transports : quelles perspectives ?

développement de l'électromobilité ne représente qu'une faible part de la demande totale du transport et de la demande d'électricité tous secteurs combinés. Toutefois, bien que marginale à l'échelle du secteur électrique, cette demande électrique additionnelle générée par l'électromobilité serait couverte par de nouvelles installations plutôt que par des gains dans les secteurs du résidentiel, du commercial ou de l'industrie.

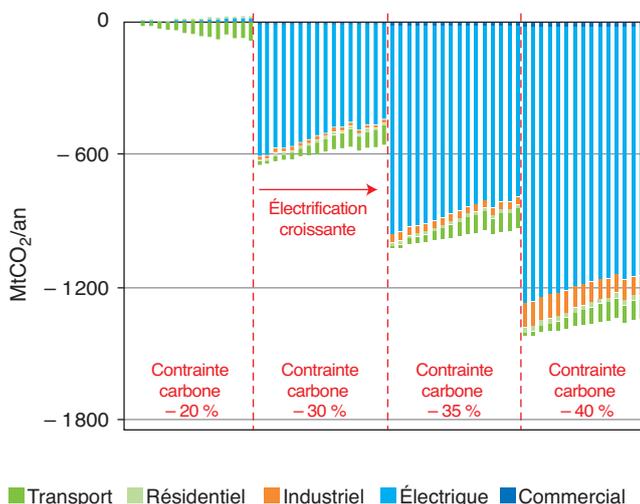
De plus, si un plafond d'émissions de GES est fixé sur l'ensemble des secteurs, tout effort supplémentaire pour réduire les émissions du transport engendre une hausse des émissions dans le secteur électrique principalement (fig. 7), créées par les nouvelles unités de production qui utiliseraient plutôt du charbon, du gaz naturel ou des unités nucléaires suivant les pays. Il est alors très important de bien équilibrer les efforts de décarbonation dans les transports et dans le secteur électrique sous peine d'annuler les bénéfices de l'un ou l'autre. En contrepartie, un effet bénéfique de l'introduction des véhicules électriques n'a pu être pris en compte dans cette étude : ils pourraient représenter un important potentiel de stockage de l'électricité intermittente et serviraient de facilitateur de la diversification du mix électrique.

Le marché des véhicules électrifiés est en train de changer d'échelle et de sortir de sa niche. Il nécessite encore des aides afin de lui donner l'élan nécessaire pour lui assurer un avenir durable. Les simulations effectuées dans le cadre du projet SSelecTRA ont permis de mesurer comment atteindre des parts de marché de l'ordre de 8 à 10 % pour le véhicule électrique en Europe à l'horizon 2030, en s'appuyant sur le développement de l'infrastructure de recharge et en accompagnant le marché par des primes à l'achat.

Ces simulations ont permis de valider les effets positifs de l'électromobilité sur les émissions de gaz à effet de serre du secteur du transport et montrent qu'il est important de trouver le bon niveau d'électrification et le bon rythme d'adoption en accord avec le secteur électrique afin d'obtenir le meilleur effet environnemental sur tous les secteurs.

Simon Vinot – simon.vinot@ifpen.fr
Manuscrit remis en novembre 2015

Fig. 7 – Émissions de CO₂ évitées (en MtCO₂/an) par rapport au scénario de référence, par secteur



Source : SSelecTRA



Le consortium SSelecTRA était composé de cinq partenaires venant de trois pays (France, Allemagne et Autriche) : Thinkstep, IFSTTAR, Kanlo, EIFER et IFPEN
<http://www.thinkstep.com/>
www.ifsttar.fr
<http://www.kanors.com/Index.asp>
<https://www.eifer.kit.edu/>
www.ifpen.fr

Plus d'informations sur le projet à l'adresse suivante :
http://projet.ifpen.fr/Projet/jcms/xnt_79165/fr/sselectra
 Tous les résultats de simulation sont visibles et paramétrables ici :
<http://vedaviz.com/Portal/Playground.aspx?p=Sselectra02Jun15&g=1a3c15>
 et ici :
<http://vedaviz.com/Presenter/Presenter.aspx?p=Sclectra02Jun15&g=3918c6>