

Enjeux sécuritaires, environnementaux et économiques de l'avènement de la voiture électrique

JC Jacquemin
Professeur FSESG
FUNDP Namur
(V24) 5 mars 2010

Nous partons de la constatation que si les externalités actuelles de la mobilité individuelle assurée par l'automobile peuvent être réduites, ce type spécifique de mobilité peut contribuer – grâce aux gains de l'échange qu'elle permet - tant à l'amélioration de notre situation individuelle ou familiale qu'à un meilleur avenir collectif.

Le premier chapitre présentera les risques liés à notre dépendance au pétrole actuellement source unique d'énergie pour les moteurs automobiles et son remplacement imminent et progressif par l'électricité. Ce changement n'est pas qu'un simple remplacement d'une source d'énergie par une autre puisque l'électricité n'est qu'un vecteur énergétique, ceci a pour conséquences des ruptures paradigmatiques sensibles

Les chapitres suivants porteront, l'un sur le bilan avantages/désavantages des véhicules à traction électrique, l'autre sur un modèle de développement et d'accompagnement de cette transition importante pour notre bien-être et celui des générations futures. Une question cependant reste posée : notre région, notre pays, mettront-ils en place les incitants nécessaires ou - comme trop souvent ces dernières années - la Wallonie / la Belgique resteront-t-elles à la traîne ?

Des conclusions provisoires sous formes d'axes de propositions d'actions clôturent le document.

Chapitre 1. Les risques de la dépendance au pétrole

Nous avons sans doute été tous frappés par la rapidité avec laquelle les prix des carburants ont augmenté en 2007-2008 puis ont diminué, à des niveaux intermédiaires seulement, grâce au (à cause du) système du « cliquet négatif » sur les accises cher à notre Ministre des Finances.

La consommation de pétrole ne faisant que s'accroître dans le monde et l'épuisement des ressources se rapprochant, cette diminution, sans doute temporaire, des prix des carburants ne doit pas nous cacher le problème structurel de notre approvisionnement et de notre dépendance au pétrole.

Les risques liés à une dépendance soutenue au pétrole et à la possibilité de crises d'approvisionnement (cfr le cas russe) ne sont en effet pas minces. On peut en relever quatre catégories :

a) Les risques financiers :

Il suffit de se poser les questions suivantes pour se rendre compte de la précarité de la situation actuelle :

1. Que nous coûteront les carburants pour nos déplacements dans les mois et les années à venir ? Et que nous coûtent déjà en termes de limitation à notre mobilité les restrictions de circulation liées à la mauvaise qualité de l'air ?
2. En cas de crise d'approvisionnement pétrolier, quelle somme devons déboursier pour assurer la mobilité qui nous est nécessaire ou tout simplement utile ? Que nous coûtera l'abandon de nos déplacements en termes d'emploi, de santé, d'éducation, de loisirs, de convivialité, etc. ?
3. Quels coûts devons-nous supporter si nos voitures actuelles munies d'un seul moteur à combustion interne voient leur valeur fortement diminuer suite au désintérêt pour ce type de propulsion suite à une rareté accrue du pétrole ?

b) Les risques de santé publique :

Il ne se passe pas de jour sans que l'on ne dénonce tantôt le smog, les particules fines, les émissions nocives de tous ordres dues aux moteurs à combustion interne¹.

Il faut ajouter à ces menaces importantes pour la santé publique la pollution des nappes phréatiques par les carburants qui s'échappent des réservoirs et des cuves, les huiles moteur non recyclées, etc.

c) Les risques environnementaux :

Le transport est responsable d'approximativement le quart des émissions de gaz à effet de serre (surtout le CO₂) et contribue de ce fait au phénomène de réchauffement climatique.

Par ailleurs, le bruit de ces moteurs à explosion est un facteur aggravant de la dégradation de l'environnement et pose aussi des questions de santé humaine par aggravation du stress.

Enfin, le nombre de pièces d'usure et/ou consommables dans les moteurs et transmissions des véhicules thermiques est très sensiblement plus élevé que dans les véhicules à traction électrique (pas de boîte de vitesse, ni de pompe à huile, ni de filtre à air, ni d'injecteurs ou bougies, etc.) .

d) Les risques sécuritaires :

Les ruptures potentielles d'approvisionnement déjà évoquées induisent des risques d'affrontement : entre citoyens qui se disputent pour l'accès à une pompe à carburant, entre Etats dans des conflits d'appropriation des ressources pétrolières, entre sociétés pétrolières pour l'accès à ces mêmes ressources et dont nous savons qu'aujourd'hui déjà elles soutiennent des régimes politiques non démocratiques pour se garantir l'accès aux gisements. Ajoutons-y le risque de se retrouver avec un réservoir vide devant une pompe devenue inutile.

La prise en compte de ces risques induit actuellement des ruptures de paradigmes, tant dans le choix des modes de propulsion mais surtout dans les modèles économiques sous-jacents.

Est-ce la technologie qui nous fait défaut ?

¹ Les agro-carburants ne remédient pas fondamentalement à plusieurs de ces problèmes de santé publique et d'environnement : voir par exemple : Fournier, G. "Die Zukunft fährt elektrisch - Entwicklung einer Wertschöpfungskette für Elektromobilität" Wirtschaftsingenieurwesen, Hochschule Pforzheim, Nov. 2009.

Chapitre 2. Le passage à l'électrification de la mobilité automobile

L'électrification de la traction automobile, si elle ne résout pas tous les problèmes et peut en créer d'autres (voir infra) annihile en grande partie tous les risques évoqués ci-dessus. Ce n'est donc plus un challenge de réduire dès aujourd'hui la fracture environnementale et sécuritaire de la mobilité individuelle.

Le développement récent de nouvelles batteries moins encombrantes et plus légères, sûres, (pas de risques d'explosion, ni de surchauffe) rend possible la conception de véhicules électriques aussi, voire plus confortables, rapides et maniables que les véhicules thermiques actuels. La traction électrique permet des accélérations linéaires et silencieuses plus confortables que les montées en couple des véhicules thermiques.

On distingue plusieurs familles de véhicules à traction électrique (on n'évoquera pas ici les autres véhicules : vélos, motos, bus et camions dont les développements récents vont dans un sens similaire) :

1. Les BEV, c'est-à-dire les véhicules électriques à batteries qui se rechargent sur le réseau (de la même façon qu'une perceuse ou un aspirateur sans fil). Leur rayon d'action entre deux rechargements est de l'ordre de 130 à 250 kms. Les voitures actuellement en test (très avancé) sont, entre autres, les modèles Renault-Nissan, particulièrement ceux prévus dans le projet Better Place (nous l'évoquerons plus tard), la B0 de Pininfarina et Bolloré (en cours de production), la Mini E de BMW, la iMIEV de Mitsubishi (aka CO de Citroën ou ION de Peugeot), la Smart ED, la Ford Focus, la Volvo C30 EV, la BYD E6 ED, etc. Notons que de nouveaux produits plus légers, nettement moins encombrants sont au stade de test avancé et/ou de la commercialisation, citons la G-Wizz de Reva, la Smera de Lumeneo, le Land Glider de Nissan, la BB1 de Peugeot, la Newteon, la Tazzari Zero et peut-être le C1 de BMW, etc. De nombreuses autres annonces nous parviennent tous les jours ou presque.
2. Les E-REV, c'est-à-dire les véhicules électriques rechargeables à extension de rayon d'action, appelés aussi S-hybrides (S(eries) hybrids), il s'agit de BEV agrémentés d'un petit moteur thermique couplé à un générateur qui prend le relais pour alimenter le moteur électrique une fois la batterie proche d'un niveau de décharge préétabli. Ce système permet d'éviter l'anxiété du rayon d'action que les possesseurs de BEV purs développent une fois qu'ils approchent la limite de décharge de la batterie. Les voitures actuellement en test ou production sont la Chevrolet Volt (production prévue à partir de novembre 2010), l'Opel Ampera (sans doute disponible en 2011), la Chrysler 200C (?), la Cadillac Converj, la BYD F3 DM en vente aux particuliers en Chine depuis le mois de décembre 2008.
3. Les autres hybrides (P(arallel) hybrids) - qui ne sont pas rechargeables sur le réseau et impliquent donc que le moteur thermique doit toujours fonctionner (sauf à petite vitesse) - ne sont pas aussi intéressants et sont cités pour mémoire. Les voitures actuellement en vente sont la Toyota Prius, la Honda Insight, la Ford Fusion, etc. Des versions « plug-in » sont prévues à court terme mais ne permettent pas de parcourir une longue distance en mode électrique pur.

Le discours de nouvel an 2009 du Premier Ministre danois, le discours d'investiture de Barak Obama (et le récent accord de coopération Chine –USA²) sur le développement de voitures à traction électrique portaient tous deux sur la nécessité de préparer l'électrification du parc automobile de leurs pays respectifs ; Israël a décidé que l'électrification de la traction automobile était une matière de sécurité nationale et a commencé à s'équiper en conséquence ; Hawaï, l'Ontario, la Baie de San Francisco, le Tennessee, l'Australie, la France, le Royaume-Uni, les Pays-Bas, l'Allemagne etc. lancent des projets d'envergure dans ce sens. On notera que la réunion (Conseil informel) des ministres de la compétitivité des membres de l'UE le 9 février 2010 a été entièrement consacrée à la réflexion sur une stratégie européenne en matière de voiture électrique³.

² "FACT SHEET: U.S.-China Electric Vehicles Initiative", The White House, Office of the Press Secretary, Nov. 17th 2009, http://www.energy.gov/news2009/documents2009/US-China_Fact_Sheet_Electric_Vehicles.pdf

³ M. Sebastián assure que « le véhicule électrique est né aujourd'hui en Europe » http://www.eu2010.es/fr/documentosynoticias/noticias/feb9_sebastiancoche.html

Chapitre 3. Avantages et désavantages de l'électrification de l'automobile et caractéristiques de son implantation potentielle en Wallonie

Ce troisième chapitre tente de faire le point sur les avantages et les inconvénients des véhicules électriques en montrant quels risques sont minimisés et quels autres peuvent émerger. La seconde partie traite de différents aspects de ce changement technologique en Wallonie. Sa troisième partie propose des perspectives.

3.1. Arguments favorables et défavorables à l'électrification

Le plus souvent les **arguments favorables** que l'on retient pour l'adoption au passage à la technologie électrique pour la motorisation des véhicules, couvrent l'ensemble des risques évoqués dans le chapitre précédent :

Concernant les risques financiers et de sécurité, on relève que les véhicules à traction électrique :

1. Ne sont pas une technologie nouvelle mais existent depuis longtemps (Camille Jenatzy a dépassé les 100 km/h le 28 avril 1899 sur une voiture électrique), bien sûr l'avènement de la régulation électronique et les techniques régénératives en améliorent le fonctionnement de base. L'intégration des véhicules électriques à la régulation du réseau électrique (grid integration) et au réseau de télécommunications (voir infra ch.4 et conclusion) ouvre d'autres perspectives.
2. Ne créent pas (contrairement à l'hydrogène par exemple) de problème particulier de distribution de l'énergie : le réseau électrique existe et peut tel quel constituer une première vague d'équipement, une seconde vague est absolument nécessaire : postes publics de rechargement rapide et éventuellement stations d'échange quasi instantané de batteries (voir infra).
3. Permettent de valoriser les surplus de production électrique via: la recharge des véhicules sur le courant disponible la nuit et son utilisation pendant le jour ainsi que via la possibilité d'une technique V2G (vehicle to grid) par laquelle les véhicules à l'arrêt connectés au réseau peuvent servir d'amortisseurs de crêtes de demande électrique pendant le jour, et contribuent ainsi à équilibrer la consommation et l'offre de courant électrique sur 24h.

De façon similaire, on peut penser à généraliser la technologie V2H (vehicle to home) qui permet à la voiture électrique (équipée d'un extenseur thermique de rayon d'action) de servir de générateur d'appoint en cas de panne d'approvisionnement électrique du logement.

4. Diminuent les coûts de mobilité pour la population (des S-hybrides comme l'Opel Ampera sont estimés coûter au moins 5 fois moins cher en énergie qu'une berline moyenne consommant 7,75 litres d'essence aux 100kms (c'était 9 fois moins cher en juillet 2008). D'autre part, la simplicité du système de propulsion (le nombre de pièces d'usure (dans les BEV) est bien moindre que dans un moteur à combustion interne) rend les entretiens du groupe de traction significativement moins coûteux.
5. Permettent une reconversion de l'industrie automobile et du tissu économique relevant de ce secteur, particulièrement des secteurs liés à l'infrastructure de rechargement et d'échange de batteries.
6. Et finalement permettent d'assurer une sécurité plus grande pour leurs possesseurs puisque l'électricité ne dépend pas d'une seule source primaire et peut donc être générée de multiples façons, en particulier sans le recours aux énergies fossiles.

Concernant les risques de santé publique et d'environnement, ils :

7. Ne produisent aucune émission de gaz toxiques, ni de particules fines, ni de CO₂ à l'endroit où roule la voiture (c'est particulièrement intéressant pour les centres urbains). Du point de vue de notre Région, nous devons noter que si toutes les voitures passent à la traction électrique, quelques 7 millions de tonnes de CO₂ ne seront pas émises annuellement (soit +/- 1/7 des 47,5 MTeqCO₂ émises en 2006⁴ en Wallonie). Le bilan en termes de réduction des émissions de CO₂ – sans prendre en compte toutes les autres émissions évitées par ce passage à l'électrification – représente sans contestation possible⁵ un des apports majeurs de cette transition.
8. Sont beaucoup plus silencieux que les véhicules à moteur à combustion interne.
9. Ne créent pas de problème de dépendance à une ressource unique et importée.
10. Outre les gains d'émission, respectent mieux l'environnement (moins de pièces d'usure, moins de fluides, et peuvent être presque entièrement recyclables (voir par exemple la voiture B0 de Pininfarina, le concept Phylla de Fiat, ...).

Les véhicules à traction électrique possèdent aussi des **qualités intrinsèques** qui, pour de nombreux observateurs, les font préférer à des véhicules à traction thermique. Ils sont en effet plus confortables (couple maximal immédiatement disponible, accélération linéaire), plus fiables (beaucoup moins de pièces mobiles et d'usure) et plus simples de conception que leurs homologues à traction thermique.

Un autre argument majeur plaidant pour le véhicule électrique est la possibilité de construire des véhicules plus légers, nettement moins encombrants, ceci est d'autant plus important que la mobilité automobile individuelle devrait s'accroître significativement dans les 20 années à venir et que la vitesse commerciale moyenne risque fort de diminuer significativement si l'encombrement des routes n'est pas réduit⁶. Par ailleurs, l'électrification des véhicules facilite leur intégration dans un système de transport multimodal et intelligent, tenant compte, par exemple, comme les études sur la gestion des groupes motopropulseurs des véhicules hybrides l'ont bien montré, de la connaissance a priori du profil du trajet à parcourir pour l'optimisation de la consommation énergétique.

Elle peut aussi mener à une nouvelle culture de la mobilité et à un urbanisme urbain et régional plus moderne⁷. En effet les nouveaux concepts de la mobilité peuvent avoir un effet positif sur le paysage urbain. Il faut cependant déjà se préparer pour réformer les codes d'aménagement du territoire et urbanistiques, pour prévoir les nécessaires allocations d'espace (postes de rechargement et stations d'échange) afin d'assurer un développement rapide de l'électromobilité.

⁴ Pour plus de détails sur les sources de ces données voir le récent « Tableau de bord de l'environnement wallon »

⁵ Des critiques s'élèvent quant à la production d'électricité, il faut noter que toute comparaison avec des véhicules thermiques doit se faire sur base comparable et devrait tenir compte, dans le cas des véhicules thermiques, des émissions pour la recherche, l'exploitation, le transport, le raffinage du pétrole brut, le transport du pétrole raffiné, les pompes à carburants, les déplacements vers les pompes etc.

⁶ Voir Hertveldt B., Hoornaert B., Mayeres I., « Perspectives à long terme de l'évolution des transports en Belgique : projection de référence », Bureau du plan, plannig paper n°107, février 2009.

⁷ Voir par exemple l'accord récent entre les chemins de fer danois (DSB) et la société Betterplace, voir : <http://www.betterplace.com/company/press-release-detail/dsb-and-better-place-denmark-partn/>

On peut cependant trouver des **arguments défavorables à** et des **challenges à affronter** face à l'adoption de la technologie électrique car les véhicules électriques et leur technologie de base :

1. Créent une anxiété du rayon d'action⁸ (risque de décharge de batterie) et ont un rayon d'action limité pour les grands voyages (au-delà de 200 kms) si une technologie d'extension du rayon d'action n'est pas prévue dans le véhicule ou si les infrastructures d'échange ou de rechargement rapide de la batterie ne sont pas suffisantes. Cette absence d'infrastructures publiques de bornes de rechargement est considérée comme un frein important à l'adoption massive de la technologie.
2. Créent une anxiété sur la fiabilité à court terme, la durée de vie et le coût de remplacement éventuel de la batterie. On y ajoutera surtout l'anxiété d'une obsolescence accélérée de la batterie tant via les progrès rapides de la technologie de ces dernières⁹ que par l'éventuelle percée technologique d'autres techniques de stockage/restitution de l'électricité, on pense particulièrement aux ultracapacités (supercondensateurs)¹⁰ et aux batteries basées sur la chimie quantique¹¹. Les développements rapides de nouvelles piles à combustible et les possibilités de production, privée et sûre et de stockage de l'hydrogène sous forme solide¹² peuvent laisser entrevoir que les lourdes batteries actuelles seront à moyen terme remplacées en partie par des systèmes de production de l'électricité à bord en faisant l'économie d'un moteur thermique. Enfin se pose la question du recyclage des batteries usagées et des ressources nécessaires à leur fabrication, questions qui paraissent cependant mineures au vu des solutions apportées.
3. Pourraient faire augmenter significativement la demande d'électricité et nécessiter une adaptation du parc de production s'ils sont adoptés en masse.
4. Sont silencieux et pourraient créer des dangers pour les personnes se fiant à leur ouïe pour leur sécurité mais l'adaptation de bruiteurs adéquats peut remédier facilement à ce relatif désagrément.
5. Peuvent être plus coûteux à l'acquisition que des véhicules similaires à propulsion traditionnelle parce que les rendements d'échelle dans la production ne joueraient pas à plein. Il s'agit ici principalement de la question du coût de la batterie qui excède significativement l'économie de coût liée à la simplification de la conception du produit.
6. Ne sont pas économiquement compétitifs car les prix trop bas du pétrole et des carburants, même temporaires, créent un désincitant à changer de technologie.
7. Dépendent de la disponibilité actuellement limitée de batteries efficaces pour leur pénétration en masse.
8. Demandent une formation adéquate du personnel d'intervention et d'urgence car les techniques de désincarcération et d'extraction des victimes en cas d'accident devront tenir compte des hauts voltages potentiellement présents et autres dangers électriques.

⁸ On notera qu'une étude récente (Jan. 2010) réalisée par le bureau Mc Kinsey pour le compte de la ville de New York et intitulée « Exploring Electric Vehicle adoption for New York City » conclut qu'en environnement urbain, les « early adopters » pourront adopter leur comportement et n'ont pas besoin d'une infrastructure lourde avant l'adoption en masse des EVs (vers 2015). Source : http://nyc.gov/html/planyc2030/downloads/pdf/electric_vehicle_adoption_study_2010-01.pdf

⁹ La batterie de la Volt a une densité de 94Wh/kg, Hitachi annonce pour ce printemps des batteries de densité de 120Wh/kg (http://techon.nikkeibp.co.jp/english/NEWS_EN/20100113/179223/) Toshiba (avec d'autres producteurs) annonce une densité de 300Wh/kg pour 2015 et de 500 Wh/kg pour 2030. (<http://gm-volt.com/forum/showthread.php?p=35428#post35428>) citant la version japonaise de <http://techon.nikkeibp.co.jp/article/COLUMN/20100115/179306/>

¹⁰ Voir les avancées importantes récentes dans ce domaine : brevet d'EESTOR par exemple.

¹¹ On notera le récent changement de discours de F. Weber, chef ingénieur de la Volt, qui vante aujourd'hui l'évolutivité aisée du véhicule y compris au niveau de la batterie (<http://gm-volt.com/2009/02/12/chevy-volts-can-and-will-be-frequently-updated/>) alors qu'auparavant de telles éventualités étaient exclues.

¹² Voir les produits HydroFILL et HydroSTICK de la société HFC 5Horizon Fuel Cell) présentés récemment au dernier CES (7-10/01/2010) de Las Vegas (<http://www.horizonfuelcell.com/files/CES2010.pdf>)

3.2. Réflexions quant à la possibilité d'une adoption rapide en Belgique et plus particulièrement en Wallonie de cette technologie

Pour que la technologie soit adoptée rapidement, les différents arguments défavorables doivent être contrés. Le chapitre final montrera que des initiatives comme le Projet Better Place permettent de répondre aux différents types d'anxiété cités supra. Nous avons déjà précédemment indiqué que les prix relativement peu élevés des carburants que nous connaissons aujourd'hui ne sont pas caractéristiques des tendances de fond des marchés pétroliers. Reste donc le problème de la consommation accrue d'électricité.

Le parc automobile de la Région Wallonne est estimé à au plus 1.600.000 voitures. En supposant que chacune soit remplacée par un véhicule électrique rechargeable sur le réseau et que la recharge moyenne quotidienne soit de 8kWh (la charge attendue d'une Opel Ampera), il faudrait ajouter au maximum 5 TWh de consommation électrique annuelle en Wallonie. Soit 15% de la production électrique de 2006¹³. Soit encore moins du quart de la production d'énergie nucléaire donc moins que le surplus nocturne estimé de 30 à 40% de la production d'électricité nucléaire ... ou moins du double de la production actuelle d'électricité par énergie primaire renouvelable. D'autres calculs, basés sur le kilométrage parcouru annuellement et la consommation moyenne des véhicules actuels donnent des résultats similaires. On note de plus qu'un véhicule automobile reste immobilisé en moyenne quotidiennement plus de 22 heures sur 24, ce qui permet de moduler sa charge sans interférer avec les autres consommations.

A moins de crises pétrolières aiguës à court ou moyen terme, comme il est supposé que la transition ne se fera que progressivement (la disponibilité de batteries en grand nombre est considérée également comme un facteur limitant), la capacité actuelle de production électrique en Wallonie devrait largement suffire à alimenter le parc de véhicules rechargeables pendant une longue période¹⁴.

Les arguments défavorables ne paraissant donc pas insurmontables, l'argument environnemental implacable (pour rappel, économie annuelles brutes de 7 MT eq CO₂) et l'argument de coût d'utilisation réduit plaident donc pour l'abandon à court - moyen terme des véhicules à seul moteur thermique.

3.3. Prospectives

Cependant il est difficile de faire des prévisions sur le taux d'équipement à court, moyen terme. Les prospectives sont hasardeuses, pour preuve l'industrie automobile poursuit plusieurs pistes technologiques.

Le Boston Consulting Group¹⁵ estime qu'en 2020, 14 millions de voitures (sur 600 millions, soit 2,5% du parc mondial) seront équipées d'une forme ou une autre de batteries et que le rayon d'action moyen des BEV sera approximativement doublé¹⁶ par rapport à maintenant.

La firme d'audit Ernst&Young dans son rapport récent (14/01/2010) intitulé : "Automotive Survey, Measuring the understanding of and interest in plug-in hybrid and electric vehicles in the US"¹⁷ nous informe, entre autres résultats intéressants, que "10% of respondents are willing to consider purchasing an EV as soon as they are available." (p.5) Ce résultat a été repris lors de la conférence de presse d'ouverture du salon de Detroit qui a fait apparaître un consensus des organisateurs sur le chiffre de 10% du parc (BEV, PHEV, HEV) à l'horizon 2020.

La firme d'audit KPMG a mené sa 11ème enquête annuelle sur les véhicules à propulsion alternative auprès de 200 chefs d'industrie (d'Asie, d'Europe et d'Amérique du Nord) dans le domaine automobile entre septembre et novembre 2009, on peut résumer les résultats de l'enquête comme ceci¹⁸ :

- 85% des personnes interrogées pensent que les véhicules hybrides seront les plus importants véhicules à propulsion alternative pour les 5 ans à venir.
- 68% pensent que les BEV seront prévalents dans le futur proche (10 à 15 ans).
- 63% pensent que les voitures à pile à combustible seront prévalents dans le futur (15-20 ans)

¹³ Voir <http://energie.wallonie.be/fr/production-d-electricite-en-2006.html?IDC=6511>

¹⁴ A terme bien sûr des initiatives telles DESERTEC lèvent toute inquiétude sur la disponibilité d'électricité renouvelable, voir : <http://www.desertec.org/concept.html>

¹⁵ "Batteries for Electric Cars, Challenges, Opportunities and the Outlook for 2020", Boston Consulting Group, Nov. 2009, disponible sur <http://www.bcg.com/documents/file36615.pdf>

¹⁶ Il est clair que la perception des besoins ne correspond pas aux besoins moyens, à titre d'exemple voir le sondage d'Heuliez Electric (<http://friendly-heuliez-electric.blogspot.com/>) qui montre que 13% des votants se contentent de 100km d'autonomie alors que 41% réclament 180 km et 45%, 230 km.

¹⁷ Ernst & Young, "Automotive Survey, Measuring the understanding of and interest in plug-in hybrid and electric vehicles in the US", Dec.2009, source :

[http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Automotive_survey_Dec_2009/\\$File/Automotive_Survey.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Automotive_survey_Dec_2009/$File/Automotive_Survey.pdf)

¹⁸ p. 28 in KPMG's Global Auto Executive Survey 2010: Industry Concerns and Expectations to 2014, source : <http://www.kpmg.com/Global/en/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/Documents/Global-Auto-Survey-2010.pdf>

Enfin le rapport le plus complet de Pikes Research¹⁹ prévoit plus de 1.000.000 de ventes mondiales annuelles de véhicules HEV (sensu lato) à partir de 2015 (par exemple 132.949 en Europe de l'Ouest pour 2012).

Le cabinet de conseil en stratégie Roland Berger estime, dans son étude Powertrain 2020²⁰ de septembre 2009, que 25 % des ventes automobiles mondiales en 2020 seront des voitures électriques (BEV et PHEV), avec 20% du parc en Europe occidentale (8 à 10 millions de voitures). Les prévisions du cabinet Berger sont relayées par le plan allemand d'électromobilité qui selon le BMW²¹, grâce aux impulsions générées par le plan, prévoit 1 million de véhicules électriques et hybrides rechargeables mis en circulation en Allemagne d'ici 2020. Ce nombre pourrait excéder 5 millions de véhicules d'ici 2030.

On ajoutera que le lancement au Japon des pré commandes de la Mitsubishi iMIEV auprès des particuliers en 2009 a vu la production prévue pour une année s'épuiser en deux mois (et la production prévue pour 2010 sera augmentée de 20%²²) mais que les ventes de la BYD F3DM en Chine ne décollent pas.

Enfin à titre illustratif, le Blog *Renault ZE* indique que 69% des internautes qui interviennent sont prêts à changer tout de suite leur voiture pour une véhicule électrique dès leur mise en vente, et 28 autres % d'ici trois ans²³.

¹⁹ Gartner J, Wheelock C., *Electric Vehicles: 10 Predictions for 2010*, PikeResearch, 2nd quarter 2009, <https://www.pikeresearch.com/wp-content/uploads/2009/12/EVP-09-Pike-Research.pdf>

²⁰ Valentine-Urbschat M., Bernhart W. Dr., "Powertrain 2020 –The Future Drives Electric", Roland Berger, strategy Consultants, Sept. 2009.

²¹ Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, En 2050, la majorité des véhicules circulant en ville devrait se passer de combustibles fossiles. Les régions de tests de ce dispositif sont au nombre de huit : Hambourg, Brême/Oldenbourg, Rhin-Ruhr, Rhin-Neckar, Stuttgart, Munich, Saxe et Berlin/Postdam . Source : <http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Presse/pressemittelungen,did=309868.html> et <http://www.bmwi.de/English/Redaktion/Pdf/national-electromobility-development-plan.property=pdf.bereich=bmwi.sprache=en.rwb=true.pdf>

²² Mainichi Daily News, Jan 19th 2010 "Mitsubishi Motors Corp. will increase production of the i-MiEV electric car to 8,500 units in fiscal 2010, up by nearly 20 percent from the planned volume, as orders far outstrip its expectations." (http://mdn.mainichi.jp/mdnnews/business/news/20100116p2a00m0na011000c.html?inb=rs&utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed:%20mdn/all%20%28Mainichi%20Daily%20News%20-%20All%20Stories%29)

²³ <http://www.renault-ze.com/fr/blog/?cat=3>

Chapitre 4. Le Projet Better Place et Make Wallonia a Better Place : une initiative audacieuse et un projet citoyen

4.1. Le Projet Better Place (PBP) ou la rupture du paradigme économique standard²⁴

Better Place, c'est actuellement un modèle unique de mobilité durable basé sur l'électrification de la traction automobile. Start-up, basée à Palo-Alto en Californie, elle a été fondée en 2007 par Shai Agassi, antérieurement connu pour avoir été le président de la division « Produits et technologie » de SAP AG.

a. Objectifs du projet

L'électrification des véhicules automobiles apparaissant comme inévitable, le projet de Better Place est de développer une infrastructure et un modèle économique permettant un déploiement rapide de véhicules électriques modernes en visant l'indépendance énergétique et l'abandon du pétrole tout en supprimant les différents obstacles et anxiétés que pourraient ressentir les possesseurs de véhicules électriques. Better Place alimente son réseau en énergie renouvelable et propose ainsi une solution « émission zéro », de la production d'énergie à l'utilisation du véhicule.

b. Moyens technologiques

Les bornes de recharge rapide développées par PBP seront implantées au niveau des aires de stationnement, dans les secteurs résidentiels, près des lieux de travail et des commerces de détail. Elles doivent donner aux automobilistes la possibilité de « faire le plein » aussi facilement que dans une station-service et assurer un rayon d'action de l'ordre de 160 kms. Selon les dernières informations disponibles, le temps de rechargement serait de l'ordre de 26 minutes. Pour les trajets plus longs que les déplacements quotidiens, les automobilistes pourront se rendre dans les stations d'échange de batteries qui devraient être aussi répandues sur le territoire que les stations service actuelles. La batterie de leur véhicule sera alors retirée et remplacée par une autre, chargée à pleine capacité, et ce, automatiquement en moins de temps qu'il n'en faut aujourd'hui pour faire un plein. Une intelligence sera implémentée dans les véhicules, les bornes de rechargement et les stations d'échange de telle sorte qu'une identification et une tarification automatique seront possibles.

S'inspirant du modèle de la téléphonie mobile, Better Place exploite le réseau des bornes et des stations de recharge tandis que les constructeurs automobiles restent producteurs des véhicules électriques qui utiliseront son réseau. Les automobilistes pourront s'abonner à long terme au réseau avec garantie de prix stables pour la durée du contrat.

Better Place fournira les batteries pour rendre plus abordables et plus pratiques les voitures électriques.

Le réseau d'infrastructures de Better Place repose sur des normes ouvertes. L'un des objectifs de « l'écosystème » Better Place, dont fait partie l'Alliance Renault-Nissan²⁵, est d'offrir aux consommateurs le choix le plus large possible en matière de marques et de modèles de véhicules. Des pourparlers sont actuellement en cours avec d'autres constructeurs et le ministère de l'Environnement du Japon a également invité Better Place et les grands constructeurs automobiles japonais à participer à un grand projet de voitures électriques dans le pays.

c. Avantages (et deux désavantages) du modèle Better Place

i) L'anxiété au rayon d'action peut donc être résolue par la création d'une infrastructure adéquate. La construction de cette infrastructure pourrait utiliser des lieux privés et publics qu'il importerait d'adapter et permettrait aussi de reconverter des garages et des stations - service.

ii) L'anxiété sur la fiabilité et l'obsolescence rapide potentielle des batteries actuelles peut aussi être résolue en ne rendant pas l'acheteur d'un véhicule électrique propriétaire de la batterie qui y est installée. Il en est seulement locataire. Les batteries défectueuses ou obsolètes seraient alors systématiquement remplacées par la société propriétaire qui les destinerait à un usage de stockage secondaire. Le problème du recyclage des batteries usagées est pris en charge par la société (il faut noter que les batteries récentes sont nettement moins nocives que les batteries au plomb ou au nickel-cadmium).

iii) Que des véhicules électriques performants soient plus coûteux que des véhicules traditionnels similaires reste à démontrer mais est fort probable. La seule voiture E-REV actuellement en vente à des particuliers est la BYD F3DM chinoise dont le prix d'achat est de l'ordre de 22.000 \$ US, soit un surcoût de l'ordre de 40% comparée à son homologue thermique. Cependant la réalisation des véhicules électriques purs sans batterie (en supposant que cette dernière soient louée) est moins coûteuse que pour leurs équivalents thermiques car plus simples, la batterie étant l'élément le plus onéreux (entre 5 et 10 000 \$ US).

²⁴ Pour une présentation complète du Projet Better Place, voir : <http://www.betterplace.com>

²⁵ Pour une liste exhaustive voir : nissanzero-emissions.com

iv) On notera que les systèmes d'abonnement du PBP prévoient une stabilité des conditions faites aux abonnés à qui on enlèverait ainsi l'anxiété actuelle sur les prix futurs des carburants.

v) Ce modèle offre enfin des opportunités économiques nouvelles tant pour les constructeurs automobiles que pour des compagnies de production et de distribution de l'électricité ainsi que pour des concepteurs de produits de régulation électronique de puissance et d'identification sécurisée, etc. Il permet également aux différents intervenants dans le modèle d'être tous gagnants car les opérations prévues se font sur base d'approches win-win pour chacun.

vi) On relève deux désavantages majeurs au PBP, d'une part le risque d'apparition d'un monopole privé non naturel toujours susceptible d'être tenté par des rentes spécifiques dommageables pour les consommateurs²⁶, et d'autre part, la difficulté pour les Etats d'appliquer une fiscalité adéquate à l'automobile – même si elle est électrique – car les taxes sur les ventes de carburants fossiles ne sont plus perçues.

4.2. Faire de la Wallonie/ de la Belgique un meilleur endroit à vivre, « Better Places » ?

Israël, l'Espagne (Barcelone et l'Andalousie tout récemment²⁷), le Portugal, le Danemark, le Canada, Hawaii, l'Australie la France et la Californie ont pris les devants et la plupart ont signé des accords avec Better Place pour électrifier à court terme tout ou partie de leur parc automobile. Il est dit que Better Place est en discussion avec plus de 25 autres Etats en vue d'étendre rapidement son modèle. On notera que ces accords se font toujours sous la forme de créations de sociétés mixtes ou de joint-venture avec les autorités locales et les compagnies de production - distribution d'électricité, de préférence renouvelable.

En Grande-Bretagne, au Japon, en Espagne, en France, en Allemagne, en Suisse, les expériences pilotes, les accords entre producteurs distributeurs d'électricité et constructeurs automobiles, les installations de bornes publiques de rechargement se multiplient en prévision de ce développement.

Et c'est, pour l'instant, le calme plat en Wallonie et plus généralement en Belgique ... A l'exception notable du l'arrêté Ministériel du secrétaire d'Etat aux Finances de septembre dernier organisant une fiscalité très favorable aux véhicules électriques, aucune annonce, aucune initiative publique (excepté les « bonus » fiscaux portant sur les émissions de CO2) et de timides encarts dans les feuillets d'information des distributeurs d'électricité favorisant l'adoption de véhicules totalement ou partiellement électriques n'a encore été prise.

Pourtant, sur base des données disponibles actuellement, on peut raisonnablement estimer qu'installer 100 stations d'échange et 150 000 postes de rechargement rapide en Wallonie nécessiterait un budget de l'ordre de 100 millions d'€, soit 5 stations polaires Princesse Elisabeth, ou 1% des interventions publiques en faveur de Fortis, ou encore 7% du « Plan Marshall Wallon », pour un gain annuel de l'ordre de 14% de nos émissions de CO2 combiné à une réduction de 3 milliards d'€ de frais énergétiques de carburant pour les ménages et les entreprises.

²⁶ La Chine a fort bien compris le risque puisqu'elle vient de lancer fin décembre 2009 un modèle de développement similaire basé sur des partenariats nationaux mais en ne cherchant pas d'alliance avec Better Place. Source : <http://www.marketwire.com/press-release/Kandi-Technologies-Corp-Forges-Strategic-Alliance-With-Major-Energy-IT-Battery-Companies-NASDAQ-KNDI-1096792.htm>

²⁷ Voir le communiqué de presse du 18 janvier 2010 :

http://www.media.renault.com//data/doc/mediarenaulcom/en/21423_20100119_CP_MOU_Malaga_EN_def_def_064A6FB7.pdf

Conclusions provisoires

Il est donc crucial de nous poser la question de savoir si nos concitoyens automobilistes seront les derniers Européens à être condamnés à subir le diktat des prix pétroliers, à faire du bruit et à rejeter dans l'atmosphère des gaz dommageables quand il est possible de réduire la fracture environnementale de la mobilité individuelle par le passage à l'électrification de la traction des véhicules.

La crise économique que nous vivons offre paradoxalement la possibilité de créer des opportunités si les acteurs publics et privés coopèrent pour favoriser ce changement technico-économique d'envergure car nous sommes dans un moment clé où une politique publique ambitieuse et consensuelle peut à la fois contrer l'influence néfaste de prix pétroliers trop bas et du climat morose des affaires, tout en relevant significativement le pouvoir d'achat des ménages en concourant significativement à l'amélioration de l'environnement. On notera à cet égard la réussite du programme de la Région Poitou-Charente qui en un an a permis la conception de trois véhicules et le début de la commercialisation d'un de ceux-ci²⁸.

Le programme intégré Energie et Climat du gouvernement fédéral allemand désigne particulièrement l'électromobilité comme un de ses éléments majeurs et comme moteur important de l'innovation.

Il serait donc plus que temps que des initiatives publiques soient prises en mettant en balance les avantages et les arguments défavorables au soutien public à l'électrification des véhicules et à l'installation de bornes de rechargement et éventuellement de stations d'échange de batteries.

En effet, défendre une mobilité individuelle durable, ce n'est pas oeuvrer contre d'autres types de mobilité comme les transports en commun. Force est de reconnaître cependant que jamais ces derniers ne pourront assurer totalement l'égalité des citoyens pour l'accès aux services privés et publics répartis sur les territoires et particulièrement en soirée et/ou pour les zones non urbaines (services hospitaliers, centres commerciaux, plaines de sport, spectacles, magasins de nuit, etc.). La mobilité individuelle durable mérite d'être soutenue pour assurer l'équité de traitement des citoyens pour l'accès aux services et à l'emploi. Et tout en étant un des vecteurs de l'égalité, elle reste aussi un gage de liberté.

C'est pourquoi nous nous sommes décidés à jouer un rôle actif sur Planet Better Place²⁹ car nous pensons que le grand public en reste à des visions peu informées de l'évolution rapide en ce domaine et que, sans doute, développer une approche similaire à celle choisie par l'initiative Better Place permettrait à notre région et notre pays de se rassembler autour d'un projet de développement potentiellement consensuel.

Comme l'électromobilité se développera en phases, qu'elle nécessite une gestion active, en particulier par les pouvoirs publics et qu'elle demande la coopération entre acteurs globaux et agences d'implémentation régionales, des balises doivent être posées et des actions menées à différents niveaux

Pour préparer le terrain de l'adoption en masse des véhicules électriques, un certain nombre de mesures de régulation, techniques et infrastructurelles doivent être mises en place. C'est ainsi que l'infrastructure de rechargement (et éventuellement de stations d'échange) des batteries se construira par étapes en commençant au niveau local et au niveau régional mais en adoptant idéalement des normes européennes communes. Dans le même esprit, des règles urbanistiques nouvelles doivent être établies pour favoriser la nouvelle culture de la mobilité induite par les EVs.

Pour assurer, l'interopérabilité, la sécurité et l'acceptabilité des produits à un niveau global et éviter que les barrières nationales ne constituent autant d'obstacles, des standards européens ouverts doivent être établis (pour les prises, les unités de mesure, les mesures de sécurité, ...). On notera que de plus en plus de voix s'élèvent pour que le traitement fiscal des EVs soit unifié au niveau européen afin d'éviter que des dispositions fiscales plus ou moins favorables localement ne constituent un frein à l'adoption (voir le retard pris en Belgique comparativement au Royaume-Uni à cause d'annonces prématurées de traitement fiscal préférentiel). De même des modalités européennes unifiées de garanties (sur la batterie, l'électronique de puissance, les composants TIC) devraient être établies ainsi que des normes communes de liaison du véhicule aux systèmes de navigation et de déclenchement automatisés d'appel à assistance et de localisation.

Des interfaces doivent être définies entre les EVs et le réseau électrique. Les sociétés et laboratoires de recherche en technologies de l'information et de la communication auront à apporter leurs contributions et l'industrie des pièces détachées doit aussi jouer un rôle moteur d'innovation.

²⁸ Voir entre autres : http://www.heuliez.com/heuliez-electric/medias/docs/Friendly_FR.pdf ou <http://videos.nouvelobs.com/video/iLyROafYWU0.html>

²⁹ <http://planet.betterplace.com/group/makewallooniabelgiumabetterplace>

Le traitement fiscal de l'automobile doit être fondamentalement revu quand il s'agit de taxer optimalement la mise en circulation et l'usage des EVs. Ainsi plusieurs études ont montré qu'en Belgique selon l'approche choisie, la TMC peut varier d'un facteur 1 à 80, et le cas de la demande de mise en circulation de la Tesla roadster l'occasion d'une mise à l'opprobre universelle de notre fiscalité non adaptée.

Des modèles économiques adéquats et innovants doivent être mis sur pied pour assurer la mise rapide sur le marché (gestion des batteries, tarification de l'électricité, programme « cash for clunkers » accéléré, etc.). D'autres pays européens, en particulier l'Allemagne, insistent sur le fait que nous devons commencer dès aujourd'hui la transition graduelle vers de nouvelles technologies plus efficaces.

Voici ce que disait jeudi 20 janvier José Luis Zapatero devant le Parlement Européen en présentant son plan pour la présidence espagnole de l'UE qui a débuté le 1^{er} janvier³⁰ :

« (...)Le troisième domaine est l'économie ou l'industrie durable. Je ne vous citerai qu'un seul exemple qui nous semble prioritaire de développer dans le contexte de lutte contre le changement climatique : nous voulons mettre en oeuvre, aidé de la Commission, un plan de développement du véhicule électrique. L'industrie de l'automobile va subir une grande transformation, qu'elle a déjà en partie commencée. Dans ce domaine industriel, si nous misons de manière intégrée, en tant qu'européens, sur une vision conjointe, partagée et sur une stratégie commune de la voiture électrique, nous concourrons à réduire notre dépendance énergétique, nous contribuerons à la lutte contre le changement climatique ainsi qu'à l'innovation technologique qui sera apportée, sans nul doute, par le véhicule électrique et qui, en outre, sera directement liée à l'industrie des technologies de l'information et de la communication. »

Pour ce faire, une coordination européenne, à l'image des plans allemands et français³¹ a été initiée par la présidence espagnole actuelle de l'Union Européenne lors de la réunion de San Sebastian des 8 et 9 février 2010.³²³³

³⁰ P.7 in « DISCOURS DU PRÉSIDENT DU GOUVERNEMENT, M. JOSÉ LUIS RODRIGUEZ ZAPATERO, LORS DE L'ASSEMBLÉE PLÉNIÈRE DU PARLEMENT EUROPÉEN POUR PRÉSENTER LES PRIORITÉS DE LA PRÉSIDENTE ESPAGNOLE DE L'UNION EUROPÉENNE » Strasbourg, le 20 janvier 2010
<http://www.eu2010.es/comun/descargas/noticias/fr Parlamento Europeo 20 enero 10.pdf>

³¹ Voir le rapport allemand déjà cité : <http://www.bmwi.de/English/Redaktion/Pdf/national-electromobility-development-plan,property=pdf,berreich=bmwi,sprache=en,rwb=true.pdf> et <http://www.bmwi.de/English/Navigation/Press/press-releases.did=310332.html>

Pour la France voir par exemple : <http://www.enerzine.com/14/8429+14-mesures-pour-le-plan-national-des-vehicules-propres+.html>

³² Voir : http://www.eu2010.es/fr/documentosynoticias/noticias/feb9_sebastiancoche.html et http://www.eu2010.es/en/documentosynoticias/noticias/feb09_rimsseb.html

³³ "The Ministers of Industry took the first steps in San Sebastián today to make the electric vehicle a reality in Europe and agreed that European institutions, with the EC at the head, should lead a common strategy on electric vehicles.

The Spanish Minister of Industry, Miguel Sebastián, stated in the press conference following the informal meeting of Ministers for Competitiveness that all the member countries emphasise that the electric vehicle is a great opportunity for industry, technology, the environment and energy, which makes the initiative a symbol of what Europe requires.

Sebastián said that dialogue between governments and institutions, and among the sectors involved, such as automobile, energy, technology and infrastructure, not to mention the general public, is necessary and indispensable.

"We want to do things right from the beginning, said Sebastián, who warned that following a common strategy does not cost money, but not following one does, since it will be expensive for industry to change its platforms and adapt its models to common parameters.

The Spanish Minister was very satisfied with the open discussion on the electric vehicle and the agreement of all of the countries that the EC should draft a European strategy to avoid some of the obstacles which implementation of this car may come up against.

Among them, the variety of recharge systems in the present 92 models on the market, the decrease in the cost of batteries, which now cost from 6,000 to 16,000 Euros, and standardisation of incentives.

In this sense, the EC Director General of Industry and Enterprise, Heinz Zourek, underlined that the Commission is already preparing instructions for electric vehicle standardisation which will be compulsory for the industry.

Standardisation includes not only encouraging the manufacture of essential components such as batteries or the implementation of a Euroconnector that would allow any user to recharge his vehicle's battery in any country of the European Union, but also measures providing incentives for purchase decided by agreement among the member countries

Among measures designed to stimulate the industry, Sebastián and Zourek mentioned some proposals made by the countries in the work sessions, such as special lanes, better parking conditions or exemption from licensing taxes.”