

Véhicules électriques : Changer de mobilité, pas de voiture

Position de la Fédération – adoptée le 1^{er} février 2011

0. Résumé exécutif

Le système de mobilité qui s'est développé dans les sociétés occidentales n'est pas durable : ses incidences négatives sont nombreuses sur les plans environnemental, social et économique. Il est dès lors indispensable de repenser fondamentalement notre mobilité et d'adopter une approche systémique qui mobilise les trois axes principaux que sont, par ordre de priorité :

1. la réduction de la demande de transport ;
2. le transfert vers les modes moins polluants ;
3. l'amélioration de l'efficacité énergétique et la diminution des pollutions spécifiques des véhicules.

Le développement des véhicules électriques s'inscrit dans ce troisième axe. Il offre l'opportunité de repenser le système de mobilité en développant des alternatives légères (vélo à assistance électrique et autres) à la voiture individuelle. En matière de transport en commun, c'est le véhicule électrique sans stockage de l'énergie à bord (train, tram, trolley, métro) qui offre la meilleure efficacité énergétique.

La voiture électrique proposée par les constructeurs automobiles offre une réponse partielle à deux des nombreuses incidences induites par le système de mobilité actuel : les émissions de polluants locaux (y compris le bruit) et, dans une moindre mesure, les émissions de CO₂.

La voiture électrique présente cependant un danger : celui de maintenir l'illusion que le système automobile actuel est pérenne, alors que ses incidences vont bien au-delà des seuls aspects auxquels le véhicule électrique apporte une réponse.

Afin de profiter pleinement des avantages potentiels de la motorisation électrique des véhicules tout en évitant les écueils associés, il convient que les pouvoirs publics « prennent la main » et mettent en place une série d'actions visant à :

- étudier, préalablement à tout programme de développement, le cycle de vie des véhicules, en ce compris les batteries ;
- mettre en place de nouvelles normes pour l'automobile, notamment en matière de durabilité de la production et de vitesse maximale des véhicules ;
- analyser le coût et les bénéfices des politiques de soutien à l'industrie automobile, notamment pour le développement de la filière électrique ;

- favoriser l'application des motorisations électriques aux véhicules légers (tricycles et quadricycles légers, vélos électriques) de manière à privilégier les véhicules qui présentent les meilleures performances environnementales ;
- prévenir toute augmentation des inégalités sociales en matière de mobilité, ce qui impose d'allouer prioritairement les moyens disponibles à l'amplification des politiques de déploiement des services publics de transport en commun et des modes doux (vélo, marche ...) ;
- réserver les voitures électriques aux marchés de niche à vocation sociale (p. ex. les services de secours) et les flottes captives (p. ex. celles des sociétés de livraison de médicaments) ;
- renforcer les objectifs de production d'énergie renouvelable afin de satisfaire la demande additionnelle générée par les véhicules électriques.
- définir une vision de la mobilité durable à l'horizon 2050 et les politiques de transition nécessaires en intégrant l'objectif d'une diminution de la demande de transport, en lien avec les autres politiques publiques (en particulier l'aménagement du territoire).

Table des matières

0. Résumé exécutif.....	1
1. Préambule.....	4
2. Introduction : le véhicule « vert ».....	4
3. Mobilité et accessibilité.....	4
4. Le système de mobilité actuel.....	5
5. Incidences du système de mobilité.....	6
6. Vers la durabilité.....	6
7. Le véhicule électrique hier, aujourd'hui et demain.....	7
8. Principaux avantages de la voiture électrique.....	8
9. Principales faiblesses de la voiture électrique.....	8
10. Le problème central des batteries.....	9
11. Recommandations de la Fédération.....	10

1. **Préambule**

La présente position a été établie sur base d'un processus impliquant :

- une réunion du « pôle de compétences mobilité » de la Fédération le 25 mai 2010 ;
- de nombreux échanges avec les associations membres de la Fédération ayant marqué un intérêt pour ce dossier et auprès de personnes-ressources externes ;
- un très important travail de documentation ;
- la rédaction d'un dossier¹ spécifique consacré aux véhicules électriques.

Cette position de la Fédération s'appuie donc sur une analyse détaillée des nombreux aspects, notamment technologiques, des véhicules électriques (pour lesquels nous renvoyons au dossier spécifique), tout en s'inscrivant dans une vision systémique de la mobilité.

2. **Introduction : le véhicule « vert »**

Selon la Commission européenne (communication du 28 avril 2010), « *Les véhicules verts ont des impacts environnementaux très faibles durant tout leur cycle de vie : ils utilisent des sources d'énergie à faible intensité carbonique, produisent très peu d'émissions polluantes atmosphériques et d'émissions sonores et peuvent être facilement recyclés.* »

Les véhicules automobiles électriques peuvent-ils prétendre répondre à cette définition ? A l'heure actuelle, non. Seuls les véhicules de mobilité douce (vélos et apparentés), de taille modeste, offrant un bon rapport entre la masse transportée et la masse du véhicule², peuvent être considérés comme « verts ».

En matière d'amélioration de l'efficacité énergétique, il existe une et une seule voie royale : celle qui conduit à des véhicules plus petits, plus légers, moins puissants ; cette voie mène également à l'amélioration de la sécurité routière et à la diminution d'autres nuisances induites par l'utilisation des véhicules motorisés individuels.

3. **Mobilité et accessibilité**

La finalité d'un transport est d'accéder (ou donner accès) aux biens, aux lieux, aux services... Deux critères peuvent être utilisés pour qualifier un (système de) transport : la mobilité - mesurée par le nombre de kilomètres parcourus par unité de temps - et l'accessibilité – mesurée par le nombre de lieux, de biens, de services auxquels on peut

¹ P. Courbe, « *Véhicules électriques ? Changer de mobilité, pas de voiture !* », Fédération Inter-Environnement Wallonie, décembre 2010.

http://www.iewonline.be/IMG/pdf/voiture_electrique_BR.pdf

² Le rapport entre le poids de la personne transportée et celui du véhicule est, dans le cas du vélo, environ égal à 5 (75 kg de la personne divisés par les 15 kg du vélo). Dans le cas d'une voiture, le rapport tombe à 0,078 (considérant un taux d'occupation moyen de 1,4 passager par véhicule en Belgique et le fait que le poids moyen d'une voiture neuve en Europe est de 1350 kg environ), soit 64 fois moins.

accéder par unité de temps. C'est sur le premier critère que sont fondées toutes les politiques de transport depuis des décennies, tandis que le deuxième, que de nombreux analystes estiment plus pertinent³, est généralement ignoré des décideurs. Ainsi, les pratiques en matière d'aménagement du territoire (éparpillement de l'habitat, regroupement des activités dans des pôles monofonctionnels – logement, production, loisirs, commerces ...) et de services à la population (centralisation des écoles et hôpitaux, suppression de bureaux de poste ...) concourent-elles à une détérioration de l'accessibilité.

4. Le système de mobilité actuel

Au cours de la seconde moitié du vingtième siècle, les pratiques de mobilité se sont profondément modifiées dans les sociétés occidentales. Les transports routiers et aériens ont connu des taux de croissance impressionnants. En 1970, 29,4 milliards de kilomètres étaient parcourus sur les routes belges et 97,7 milliards en 2008, soit une augmentation de 232% sur 38 ans. Ce sont actuellement l'équivalent de près de 6.690 fois le tour de la Terre qui sont parcourus chaque jour sur notre réseau routier – dont 5.190 par les seules voitures.

Entre 1970 et 2008, la longueur du réseau routier belge a augmenté de 63% alors que le kilométrage de voies ferrées diminuait de 20% et que le nombre de gares et points d'arrêts connaissait une chute vertigineuse de 46% ! Le taux de motorisation de la population a suivi la même évolution que les infrastructures routières et continue d'augmenter : en 2006, il y avait en Belgique 472 voitures pour 1000 habitants, 479 en 2008 et 486 en 2010...

Le partage de l'espace public a suivi ces tendances lourdes en faveur de la voiture individuelle : plus d'espace consacré aux infrastructures, routes, parking ... et moins d'espace disponible pour d'autres usages. Dans de nombreuses localités, la place publique s'est transformée en parking.

Ces évolutions ont rendu possible - et ont été accélérées par - l'éparpillement de l'habitat et des lieux d'activités sur tout le territoire et non plus dans les seules villes et agglomérations. Ces changements structurels ont été accompagnés d'une évolution des mentalités et des modes de vie, de plus en plus individualistes. Pour effectuer les déplacements induits par ces évolutions, toujours plus nombreux et plus complexes, la voiture s'est peu à peu imposée comme la solution la plus simple, voire la seule.

Nous vivons aujourd'hui dans une « société de l'automobile ». La voiture fait partie intégrante de notre mode de vie. Dans leurs déplacements privés, les Wallons utilisent la voiture dans 93 % des cas pour les distances de plus de 25 km – et encore dans 22% des cas pour les distances inférieures à un kilomètre !

Il est dès lors illusoire d'attendre l'avènement à court terme d'une société sevrée de l'automobile. Mais il est urgent de mettre en place les politiques nécessaires pour favoriser une transition aussi douce que possible vers un système de mobilité réellement durable.

³ Voir notamment Adams J., The social implications of hypermobility, in OECD, project on environmentally sustainable transport, Proceedings from the Ottawa workshop, 2000

5. Incidences du système de mobilité

Le secteur des transports était responsable, en 1990, de 17,1% des émissions totales de gaz à effet de serre de la Belgique... et 23,5% en 2008. Les émissions de ce secteur sont passées de 20,1 à 27,4 millions de tonnes équivalent CO₂ sur cette période (soit une augmentation de + 36,1% des émissions liées aux transports). En chiffres ronds, ces émissions sont à 95% imputables aux transports par route (voiture et camion). En Région wallonne, le transport de personnes est responsable de 62,4% de la consommation énergétique – et donc des émissions de gaz à effet de serre - des transports routiers : 55,1% pour les voitures et 7,3% pour les véhicules de transport en commun.

Les incidences du secteur des transports, cependant, ne se limitent pas aux problèmes climatique et énergétique. Elles se manifestent sur les plans économique, social et environnemental et durant les différentes étapes de la durée de vie des véhicules, des carburants et des infrastructures.

Les incidences environnementales se manifestent notamment au niveau de la déplétion des ressources naturelles, des impacts des infrastructures sur les milieux naturels et sur la biodiversité (morcellement et artificialisation du territoire, rejets liquides et gazeux, pollution lumineuse ...), des déchets ultimes, des rejets de métaux lourds et huiles minérales ...

Les incidences sociales concernent principalement la sécurité et la santé publique : impact des accidents, des polluants locaux, du bruit et de la sédentarisation. Mais elles s'exercent également sur le manque d'autonomie des enfants (génération « banquette arrière »), la confiscation de l'espace public au détriment d'autres fonctions - sans oublier les inégalités sociales en matière d'accès à la mobilité et d'exposition aux nuisances des transports.

Les incidences économiques se font sentir sur le plan de la dépendance énergétique, la congestion des réseaux d'infrastructures, les coûts externes (les coûts non pris en charge par les usagers et qui représentent environ 7,3 % du PIB au niveau européen⁴), les coûts de la désurbanisation induite par le système automobile ...

6. Vers la durabilité

Selon l'OCDE, un système de mobilité durable est « *un système dans lequel les transports ne compromettent pas la santé publique ni les écosystèmes et répondent aux besoins d'accès dans des conditions compatibles avec (a) une consommation des ressources renouvelables à un rythme inférieur à leur vitesse de régénération et (b) une consommation de ressources non-renouvelables à un rythme inférieur à celui de développement des produits renouvelables de remplacement.* »⁵

La rencontre de cette définition requiert une approche systémique qui active les trois principaux axes que sont, par ordre de priorité :

1. la réduction de la demande ;
2. le transfert modal ;

⁴ INFRAS/IWW, 2004

⁵ OECD, Project on environmentally sustainable transport (EST), février 2002

3. l'amélioration de l'efficacité énergétique et la diminution des pollutions spécifiques des véhicules.

La voiture est nécessaire à court terme dans nos sociétés. Les développements des dernières décennies, notamment en matière d'aménagement du territoire, ont tous pris comme hypothèse l'existence d'un important taux de motorisation de la population. Il est donc tout à fait pertinent de se poser la question de l'efficacité environnementale des véhicules électriques.

Cependant, au-delà de ces approches « techno-centrées », une politique des transports à la hauteur des enjeux se doit d'intégrer un ensemble de mesures ambitieuses visant *in fine* à inverser les tendances, à remettre en question le système automobile, non durable en raison de ses nombreuses incidences, quelle que soit la source d'énergie utilisée.

7. Le véhicule électrique hier, aujourd'hui et demain

Le premier véhicule automobile à motorisation électrique fut inventé en 1832, bien avant les véhicules à moteur thermique. Les véhicules électriques se développèrent réellement à partir des années 1880, d'abord en France et en Grande-Bretagne, avant de gagner les Etats-Unis : en 1897, tous les taxis de New-York roulaient à l'électricité.

En 1930, la voiture électrique avait pratiquement disparu, et ce principalement en raison des progrès technologiques importants réalisés dans le domaine des motorisations thermiques.

Outre le coût des véhicules, c'est le délicat problème du stockage de l'énergie qui a permis à la filière thermique de supplanter les autres motorisations automobiles. Autonomie du véhicule, encombrement et poids du réservoir, sécurité, temps de remplissage : le véhicule thermique a depuis longtemps imposé des standards que nulle technologie concurrente ne peut satisfaire.

Les progrès techniques – accélérés par la pression exercée par les enjeux climatique et énergétique - ont permis aux motorisations électriques de revenir sur le devant de la scène depuis quelques années. Le terme « véhicule électrique », entendu au sens générique, recouvre en fait de nombreuses technologies concurrentes. Une différenciation peut notamment être établie entre véhicules combinant moteur thermique et moteur électrique (véhicules hybrides ou HEV pour hybrid electric vehicles) et véhicules dont la propulsion n'est assurée que par un (ou plusieurs) moteur électrique (véhicules électriques purs ou BEV pour battery electric vehicles).

Par ailleurs, la motorisation électrique ne se limite pas aux seules voitures. D'une part, elle équipe déjà de nombreux véhicules de transport en commun (trains, trams, trolleys, métros ...). Dans ce cas, l'énergie n'est pas stockée dans le véhicule mais prélevée sur un réseau de distribution au cours des déplacements. D'autre part, elle se développe pour les véhicules très légers : scooters et vélos. Dans ce cas, les besoins en matière de stockage d'énergie sont fortement réduits étant donné la faible masse des véhicules et l'autonomie limitée qu'ils doivent offrir (quelques dizaines de kilomètres).

Cette dernière voie active le principal levier en matière d'efficacité énergétique : la réduction du poids du véhicule. Cependant, les travaux menés par les constructeurs automobiles

visent plutôt à remplacer les motorisations tout en conservant la gamme de véhicules actuels : puissants, rapides, lourds et, dès lors, gros consommateurs d'énergie.

8. Principaux avantages de la voiture électrique

La voiture électrique telle que les principaux constructeurs automobiles la proposent aujourd'hui présente plusieurs avantages par rapport à sa concurrente thermique :

- la motorisation électrique s'accommode de toute source d'énergie primaire, dont les énergies renouvelables ;
- pour une même énergie dispensée à l'essieu, elle présente des émissions de CO₂ réduites de 30% (40%) par rapport à un véhicule diesel (essence), ceci en prenant en compte le mix de production d'électricité européen⁶ ; les hypothèses raisonnables de pénétration des nouvelles technologies (parc automobile électrifié à 5% en 2020) ne laissent cependant pas espérer des réductions d'émissions supérieures à 3% de celles du secteur des transports à cette échéance ;
- la voiture électrique n'émet pas de polluants locaux à l'utilisation, hors les poussières émises par les divers frottements (pneus, plaquettes de freins ...)
- la voiture électrique n'est pas une source de pollution sonore aux basses vitesses (c'est-à-dire en-dessous de 50 km/h environ : au-delà, les bruits de roulement se manifestent).

Cette voie offre donc une solution partielle à deux importantes incidences du système de mobilité actuel : les polluants locaux et, dans une moindre mesure, les émissions de CO₂. Elle s'inscrit également dans l'indispensable recherche d'alternatives non polluantes aux pétroles conventionnels.

9. Principales faiblesses de la voiture électrique

Les réserves quant au développement à grande échelle des voitures électriques se manifestent sur les plans suivants :

- un (quasi) statu-quo au niveau de l'efficacité énergétique (de l'ordre de 20% du puits à la roue, soit sur l'entièreté de la filière, de l'extraction de l'énergie primaire à la restitution à l'essieu ;
- un accroissement de la demande en énergie électrique qui pourrait s'avérer favorable au secteur nucléaire et, à l'échelle mondiale, au charbon ;
- une plus grande attractivité pour les déplacements automobiles en milieu urbain (les voitures électriques se prêtant particulièrement bien aux courtes distances), au détriment des transports en commun et des modes doux ;
- une augmentation du nombre de véhicules automobiles (la voiture électrique pour les petits déplacements et la voiture thermique pour les longs trajets) et donc de la pollution générée par la production des voitures et leur fin de vie ;

⁶ 465 gCO₂/kWh selon le Centre de recherches conjoint de la Commission européenne (JRC)

- des filières de démantèlement des batteries qui n'offrent pas toujours de sécurité environnementale au niveau des déchets toxiques ;
- le risque d'ignorer le principe de précaution. Les études scientifiques sont en train de faire la démonstration de l'erreur que constitua le développement des agrocarburants : les émissions associées aux changements d'affectations des sols rendent la grande majorité de ces carburants plus nocifs pour le climat que les dérivés du pétrole⁷. De plus, les problèmes sociaux associés à leur production et les questionnements en termes de mise en danger de la souveraineté alimentaire sont plus qu'inquiétants. Le même effet est donc à craindre : ne va-t-on pas découvrir, demain, que la production à grande échelle des batteries pour les véhicules électriques induit, elle aussi, son cortège d'effets pervers ? Il semble sage d'attendre de clarifier ce point avant de se lancer dans la promotion des voitures électriques ;
- un développement qui permet de pérenniser le système automobile, sans apporter de réponse à la plupart de ses nombreuses incidences.

10 . **Le problème central des batteries**

Les acteurs du secteur sont unanimes pour considérer que le problème du stockage de l'énergie à bord du véhicule (dans toutes ses dimensions, y compris l'approvisionnement en matières premières) est central. De la possibilité de développer des systèmes performants, financièrement abordables et compatibles avec les réserves en ressources naturelles dépend l'avenir de la filière voiture électrique.

La batterie doit assurer le stockage et la restitution de l'énergie dans de bonnes conditions de fiabilité et de sécurité. Elle est caractérisée par sa densité d'énergie massique (exprimée en Wh/kg) qui représente la quantité d'énergie stockée par unité de masse, sa densité de puissance (en W/kg), qui indique la puissance qui peut être délivrée par unité de masse et par sa « cyclabilité », exprimée en nombre de cycles (charge-décharge), qui caractérise la durée de vie de la batterie.

Parmi les différentes technologies actuellement disponibles ou faisant l'objet de travaux de recherche-développement, celle qui présente le meilleur compromis entre les différentes caractéristiques et qui, dès lors, offre les meilleures perspectives d'avenir, est la batterie lithium-ion, terme générique derrière lequel se cachent de très nombreuses technologies spécifiques.

Les incertitudes les plus grandes se manifestent sur les plans suivants :

- les impacts environnementaux associés au cycle de vie des batteries, notamment la toxicité de certains matériaux (tels le cobalt) et les impacts de l'exploitation de ressources naturelles jusqu'ici peu sollicitées ;

⁷ Voir par exemple IEEP: Anticipated indirect land use change associated with expanded use of biofuels and bioliquids in the EU – An Analysis of the National Renewable Energy Action Plans, November 2010

- les impacts sociaux associés au cycle de vie des batteries, notamment via l'exploitation de ressources localisées dans des pays en voie de développement ou émergents (Argentine, Bolivie, Chili, Tibet) ;
- la disponibilité des éléments constitutifs des batteries et les aspects géopolitiques associés (cette question étant également prégnante pour certains éléments utilisés dans les moteurs électriques, tel le néodyme pour les aimants) ;
- les possibilités de diminuer le coût des batteries.

11 . Recommandations de la Fédération

Les évolutions récentes indiquent que l'industrie automobile tente de maintenir le modèle qui a fait sa richesse et de substituer, aux véhicules à moteur thermique, des véhicules équivalents en tout point sauf au niveau du type de motorisation. Une telle évolution :

- apporterait une réponse partielle à certains impacts environnementaux (changements climatiques, pollution locale), sociaux (bruit) et économiques (dépendance énergétique) associés à l'utilisation des véhicules ;
- équivaldrait à un statu quo pour de nombreuses autres incidences (la plupart de celles associées aux stades de construction et de fin de vie, la confiscation de l'espace public, les inégalités sociales ...) ;
- générerait un risque d'aggravation de certains problèmes (notamment la déplétion des ressources naturelles, la multiplication de nouvelles infrastructures) ;
- induirait un risque majeur : celui d'entretenir l'illusion que le modèle automobile actuel est potentiellement durable, et donc de supprimer l'indispensable remise en question systémique de ce modèle.

Afin de profiter pleinement des avantages potentiels de la motorisation électrique des véhicules tout en évitant les écueils mentionnés ci-dessus, il convient que les pouvoirs publics « prennent la main » et mettent en place une série d'actions visant à :

- étudier, préalablement à tout programme de développement, le cycle de vie des véhicules, en ce compris les batteries ;
- mettre en place de nouvelles normes pour l'automobile, notamment en matière de durabilité de la production et de vitesse maximale des véhicules ;
- analyser le coût et les bénéfices des politiques de soutien à l'industrie automobile, notamment pour le développement de la filière électrique ;
- favoriser l'application des motorisations électriques aux véhicules légers (tricycles et quadricycles légers, vélos électriques) de manière à privilégier les véhicules qui présentent les meilleures performances environnementales ;
- prévenir toute augmentation des inégalités sociales en matière de mobilité, ce qui impose d'allouer prioritairement les moyens disponibles à l'amplification des politiques de déploiement des services publics de transport en commun et des modes doux (vélo, marche ...) ;

- réserver les voitures électriques aux marchés de niche à vocation sociale (p. ex. les services de secours) et les flottes captives (p. ex. celles des sociétés de livraison de médicaments) ;
- renforcer les objectifs de production d'énergie renouvelable afin de satisfaire la demande additionnelle générée par les véhicules électriques ;
- définir une vision de la mobilité durable à l'horizon 2050 et les politiques de transition nécessaires en intégrant l'objectif d'une diminution de la demande de transport, en lien avec les autres politiques publiques (en particulier l'aménagement du territoire).