

2ème édition revue et corrigée

Mythbuster de **LA VOITURE ÉLECTRIQUE**

Analyse critique de dix demi-vérités circulant sur la voiture électrique

Auteurs
J. Beckmann, S. Suter-Imesch, M. J. Pauli



Schweizer Forum Elektromobilität
Forum suisse de la mobilité électrique
Forum svizzero della mobilità elettrica

SOMMAIRE

Avant-propos	1
Introduction	2
Mythe «trop cher»	4
Mythe «autonomie trop faible»	6
Mythe «batteries non fiables»	8
Mythe «durée de recharge trop longue»	10
Mythe «nombre insuffisant de stations de recharge publiques»	12
Mythe «sécurité insuffisante»	14
Mythe «trop silencieux»	16
Mythe «ne ménage pas assez le climat»	18
Mythe «trop grands besoins en électricité»	20
Mythe «manque de matières premières»	22
Notes Finales	24

Informations légales

Éditrice: Académie de la mobilité, Maulbeerstrasse 10, 3001 Berne.

Concept et réalisation: BOLD Werbung GmbH, 3007 Berne

Photographies: Leo Dietrich (Couverture, p. 13), Brusa (p. 7), EKZ (p. 11), Renault (p. 3), TCS (p. 1, 5, 15, 19, 23, 25), Protoscar (p. 9, 17), Robert Bösch (p. 21), Flickr (p. 23)

1^{ère} édition: 3000 ex. en allemand, 1500 ex. en français, 1^{er} tirage: 2000 ex. en allemand, 2^{ème} édition revue et corrigée: 3500 ex. en allemand, 500 ex. en français.

AVANT-PROPOS

Par Jörg Beckmann,
directeur de l'Académie de la mobilité

Qui connaît Jamie Hyneman et Adam Savage? L'un affirme être un «loueur avec des animaux» alors que l'autre se présente sur le site internet Discovery TV Channel comme un «faiseur de choses». Les deux hommes sont connus pour animer l'émission «Mythbusters». Jamie et Adam font donc sauter des mythes – parfois dans le plus vrai sens du terme.

Il n'est pas rare que des voitures soient sur le banc d'essai anti-mythes de Jamie et Adam. On voit par exemple voler des pare-chocs en l'air après l'incendie d'une voiture. Une manière spectaculaire et compréhensible pour tous d'illustrer le danger que représente l'explosion d'airbags.

Aucune voiture électrique n'a explosé jusqu'ici. Cependant, les deux «tueurs de mythes» nous ont servi de modèle pour cette analyse critique de quelques opinions circulant sur la voiture électrique.

L'Académie de la mobilité s'efforce avec ce catalogue de mythes, d'améliorer la compréhension de tout le domaine de la mobilité électrique. Voici donc sur le banc d'essai les demi-vérités les plus répandues sur la voiture électrique.

L'équipe de l'Académie de la mobilité vous souhaite une bonne lecture.



Remerciements: nous tenons à remercier tout particulièrement Marco Piffaretti (Protoscar SA) et Max Ursin (KWO Grimselstrom) de leurs précieux conseils pour la réalisation de cette publication.

INTRODUCTION

La voiture électrique est arrivée! «Encore une fois?» – voilà la question que se poseront sans doute la plupart d'entre nous en entendant cette information. Car plusieurs fois déjà dans le courant des décennies écoulées, on nous a annoncé que le temps était venu de remplacer l'essence et le diesel par l'électricité. Mais cette fois-ci la situation est différente. Tous les grands constructeurs automobiles présentent aujourd'hui leurs derniers modèles E sur les salons automobiles du monde entier. A les croire, il s'agirait de voitures zéro émissions, économes, ménageant le climat, silencieuses, rapides et proposées à un prix abordable. Bref, de vraies automobiles.

Bien que le progrès technique ait fait de ces produits de niche des voitures de tourisme tout à fait utiles, nombre d'entre nous réagissent encore de manière sceptique à cette nouvelle «vague E». «Trop cher», «trop faible autonomie», «batteries non fiables», «durée de recharge trop longue», «manque de stations de recharge publiques», «sécurité insuffisante», «trop silencieux», «ne ménageant pas suffisamment le climat», «trop forte consommation électrique», «pas assez de matières premières». Voilà quelques mots-clefs résumant les réserves à l'égard de la voiture électrique.

L'automobiliste qui souhaite aujourd'hui acheter une voiture électrique doit donc relever plusieurs défis. Ces voitures sont-elles assez sûres? Combien coûtent-elles à l'achat et à l'entretien? Quelle distance puis-je parcourir avec une seule recharge? Cette voiture ménage-t-elle réellement le climat? Voici quelques questions parmi beaucoup d'autres que se posent les acheteurs potentiels de voitures électriques.

Les nouveaux venus à la mobilité électrique trouvent en général assez rapidement des réponses à ces questions. Le problème est que ces réponses sont souvent contradictoires. Dans ce qui suit, l'Académie de la mobilité s'efforce de faire un peu de lumière dans le flou de la mobilité électrique. Le but de cette publication est de rétablir la vérité. Elle se fonde sur l'état actuel des connaissances et la réalité technique actuelle. Car ni les anecdotes remontant au lointain passé de la mobilité électrique et faisant état d'explosions de batteries, ni les visions extraordinaires d'un trafic routier complètement électrifié,

ne répondent objectivement aux questions des acheteurs potentiels de voitures électriques.

Il s'agit bien sûr aussi de lever les craintes concernant la mobilité électrique. Dans le pire des cas, la voiture électrique ne sera rien de plus qu'une voiture – avec ses qualités et ses défauts. Nous ne voulons donc nullement enjoliver la situation. Pour se faire une place sur le marché des voitures de grande série, la mobilité électrique doit encore surmonter quelques obstacles techniques et économiques. Les premiers modèles sortant des productions de grande série de constructeurs établis, offrent certes davantage de qualités que nombre de petites voitures et elles ont de quoi enthousiasmer l'automobiliste moyen. Ces véhicules doivent cependant être mesurés à l'aune des propulsions traditionnelles – et cela à tout point de vue.

Pour être considérée comme une solution de remplacement valable, l'automobile électrique ne doit pas remplacer la totalité des voitures de tourisme dotées d'un moteur à combustion. Elle n'est certainement pas idéale pour tous les automobilistes. Tout comme la propulsion automobile se diversifie aujourd'hui grâce à la mobilité électrique, le comportement en termes de mobilité de la population motorisée continuera de s'individualiser et de se différencier. La voiture faisant le plein à la prise électrique ne constitue donc qu'une option de plus pour satisfaire les besoins et la liberté de choix de larges couches de la population des nations industrialisées. Ce d'autant plus que la voiture électrique est d'ores et déjà proposée en plusieurs variantes: du tout électrique aux propulsions hybrides plug-in, en passant par les systèmes accroissant l'autonomie (range extender).

Pour conclure nous tenons à souligner que la voiture électrique n'est pas la panacée universelle qui permet de résoudre tous les problèmes de transport et d'environnement. Elle offre cependant la chance d'une nouvelle réflexion sur la mobilité en général. La mobilité électrique est une alternative pratique et ménageant l'environnement, par rapport à la propulsion classique à combustion. Ainsi, la voiture électrique peut devenir un catalyseur d'une mobilité entièrement différente.



MYTHE «TROP CHER»

«Une automobile électrique est beaucoup plus chère qu'une voiture comparable, dotée d'un moteur à combustion, car les frais d'acquisition et d'entretien sont très élevés.»

Il est vrai qu'une voiture électrique coûte en 2012 encore nettement plus qu'un modèle automobile comparable propulsé par un moteur à combustion. Il faut y ajouter le coût variable, selon la situation, d'une station de recharge dépassant les possibilités d'une simple prise électrique. Le branchement sur la prise commune d'un garage souterrain privé risque même de déclencher des discussions avec les autres habitants, parce que la quantité d'électricité perçue ne peut pas être facturée sans autre au locataire ou copropriétaire concerné. L'énergie en soi coûte cependant moins chère: au niveau actuel du prix de l'électricité, une voiture électrique peut rouler environ 100 km pour trois francs.

En tenant compte de tous les coûts et en partant d'une durée d'amortissement de huit ans, on doit admettre aujourd'hui qu'une voiture purement électrique n'est pas plus avantageuse pour un utilisateur privé qu'un véhicule à combustion. Diverses analyses effectuées selon le principe «Total Cost of Ownership» (TCO) ¹, donc sur la base du coût global y compris la perte de valeur, nous annoncent cependant un changement de cette situation. Une incertitude plane actuellement encore sur les calculs, à savoir le développement du marché des occasions électriques. Un véhicule électrique (avec ou sans batterie) aura sans doute une valeur de revente plus élevée qu'un véhicule à combustion, car il comporte moins de pièces soumises à usure.

L'une des principales explications des importants coûts d'acquisition, et par conséquent du TCO élevé, réside dans le prix de la batterie aux ions Li, actuellement le type d'accumulateur d'électricité le plus couramment utilisé dans la mobilité électrique. Cette batterie

coûte quelque 10 000 francs ² pour une Smart E. On peut cependant prévoir dès à présent que les coûts de fabrication, donc les prix de vente, vont baisser – non pas à cause de la diminution du prix des matières premières, mais bien en raison de l'extension de la production (en masse) qui permettra de lancer sur le marché des batteries à des prix compétitifs. Les experts prévoient une réduction de moitié du prix d'ici à 2020.

Diverses mesures législatives prises dans le domaine de l'efficacité énergétique et des émissions de CO₂, ont provoqué une nette «écologisation» du comportement des acheteurs. Cette tendance vers des voitures ménageant l'environnement se poursuivra. Véhicules «zéro émission», les voitures électriques profitent de ce trend. Les propriétaires, qui font de surcroît le plein avec de l'électricité renouvelable, marquent des points supplémentaires. Il faut savoir aussi que la propulsion électrique demande moins d'entretien (pas de lubrifiants, moins de pièces soumises à usure, pas d'entretien antipollution, etc.). Dans quelques années, les voitures entièrement électriques battront sans doute leurs concurrentes à combustion au classement selon le TCO.

Aujourd'hui déjà, l'acheteur d'une voiture électrique peut s'attendre à ce que le législateur facilite le passage à la mobilité électrique par des taux d'imposition plus favorables. Par exemple, les voitures électriques sont exemptées de l'impôt automobile (4% du prix du véhicule). Les voitures électriques renonçant aux carburants traditionnels, elles échappent aussi à l'impôt et à la surtaxe sur les huiles minérales. Certains cantons accordent une réduction sur l'impôt grevant les véhicules à moteur, voire renoncent complètement à cette taxe pour les voitures électriques ³.

Conclusion: les voitures électriques deviennent moins chères.

Une personne qui achète aujourd'hui une voiture électrique n'économisera pas d'argent. Dans les années à venir, les frais d'acquisition baisseront et avec eux le coût calculé en fonction du cycle de vie. On peut néanmoins s'attendre à ce que la première génération de voitures électriques de grande série trouve preneur. Bénéficiant souvent d'un pouvoir d'achat élevé, ces pionniers retiennent d'autres aspects que le prix pour motiver leur décision. La fascination technique, le souci de préserver l'environnement et la considération d'amis étonnés, comptent davantage pour eux que des économies d'argent.



MYTHE «AUTONOMIE TROP FAIBLE»

«La voiture électrique franchit une trop courte distance jusqu'à la prochaine recharge. Elle ne répond donc pas aux besoins des automobilistes.»

Une voiture purement électrique de construction actuelle peut rouler entre 100 et 150 km avec une recharge. Elle convient donc très bien aux trajets urbains, mais aussi aux déplacements dans une agglomération. Même les pendulaires habitant dans le voisinage d'agglomérations suisses, disposent d'une autonomie suffisante avec une voiture électrique. Contrairement à un préjugé qui a la vie dure, les personnes habitant la campagne n'effectuent en général pas de distances plus longues que les citadins. La voiture est cependant plus importante pour leur mobilité en général. L'autonomie effective dépend non seulement de la capacité de la batterie, mais aussi du mode de conduite, de l'utilisation des consommateurs d'électricité supplémentaire dans la voiture, du climat et de la topographie. Les automobilistes effectuant nettement plus que 100 km par jour ou circulant souvent en montagne devraient s'intéresser à d'autres propulsions énergétiquement efficaces comme les voitures hybrides, les hybrides plug-in ou les propulsions électriques dotées d'un système augmentant l'autonomie.

Globalement, les distances parcourues en Suisse se situent dans une fourchette compatible avec la propulsion électrique. La voiture électrique peut donc constituer une alternative réaliste par rapport aux véhicules fonctionnant aux carburants fossiles. Les Suisses parcourent en effet 38,5 kilomètres en moyenne par jour avec leur voiture de tourisme⁴. La distance effectuée est inférieure à 40 km durant 80% des jours. Ces kilométrages correspondent à 50% des kilométrages annuels. Cela signifie que les autres 50% du kilométrage sont effectués durant 20% des jours, soit par exemple le weekend ou pendant les vacances. Le propriétaire d'une voiture électrique, qui ne souhaite pas utiliser l'avion ou le train, pourrait, par exemple, recourir

à une voiture de location ou à une seconde voiture pour faire ces longues distances. En planifiant suffisamment à l'avance et en prévoyant une assurance-casco complète, voire une indemnité, il serait aussi envisageable – comme autrefois – d'emprunter la voiture d'un parent ou d'un ami. Une voiture électrique avec une autonomie de 100 à 150 km pourrait donc parfaitement constituer une solution de mobilité raisonnable pour la majeure partie de la population suisse.

Conclusion: l'autonomie des voitures électriques est suffisante pour le quotidien.

Les voitures électriques suffisent largement aux déplacements quotidiens de 80% des jours et de 80% de la population. Pour les autres 20% de jours et 20% des personnes, il s'agit de trouver des systèmes de mobilité adéquats et indépendants de la voiture électrique. L'autonomie est suffisante pour la majorité des usages quotidiens et elle augmentera parallèlement au progrès de la technique. Les voitures à combustion sont en revanche très souvent sur-motorisées pour les déplacements quotidiens.

eMotionKit - la vérité kilométrique grâce à l'appli eMotion et le traceur eMotion

Disponible gratuitement en Suisse sur iTunes, l'appli eMotion vous indique automatiquement si un véhicule électrique et, le cas échéant, quel type de véhicule est capable de faire vos déplacements à votre convenance.

Le traceur eMotion est un petit enregistreur GPS que vous emmenez environ deux semaines dans votre voiture et dont nous analyserons ensuite les données individuellement pour vous. Vous apprendrez alors quels jours vous pouvez rouler à l'électricité, quels périodes d'immobilisation vous devriez exploiter pour recharger vos batteries et bien d'autres détails pratiques.



MYTHE «BATTERIES NON FIABLES»

«Les voitures purement électriques proposées par les grands constructeurs automobiles sont équipées de batteries aux ions Li*. Ces dernières ne sont pas suffisamment fiables et performantes. De plus, elles sont sujettes à de gros problèmes de sécurité.»

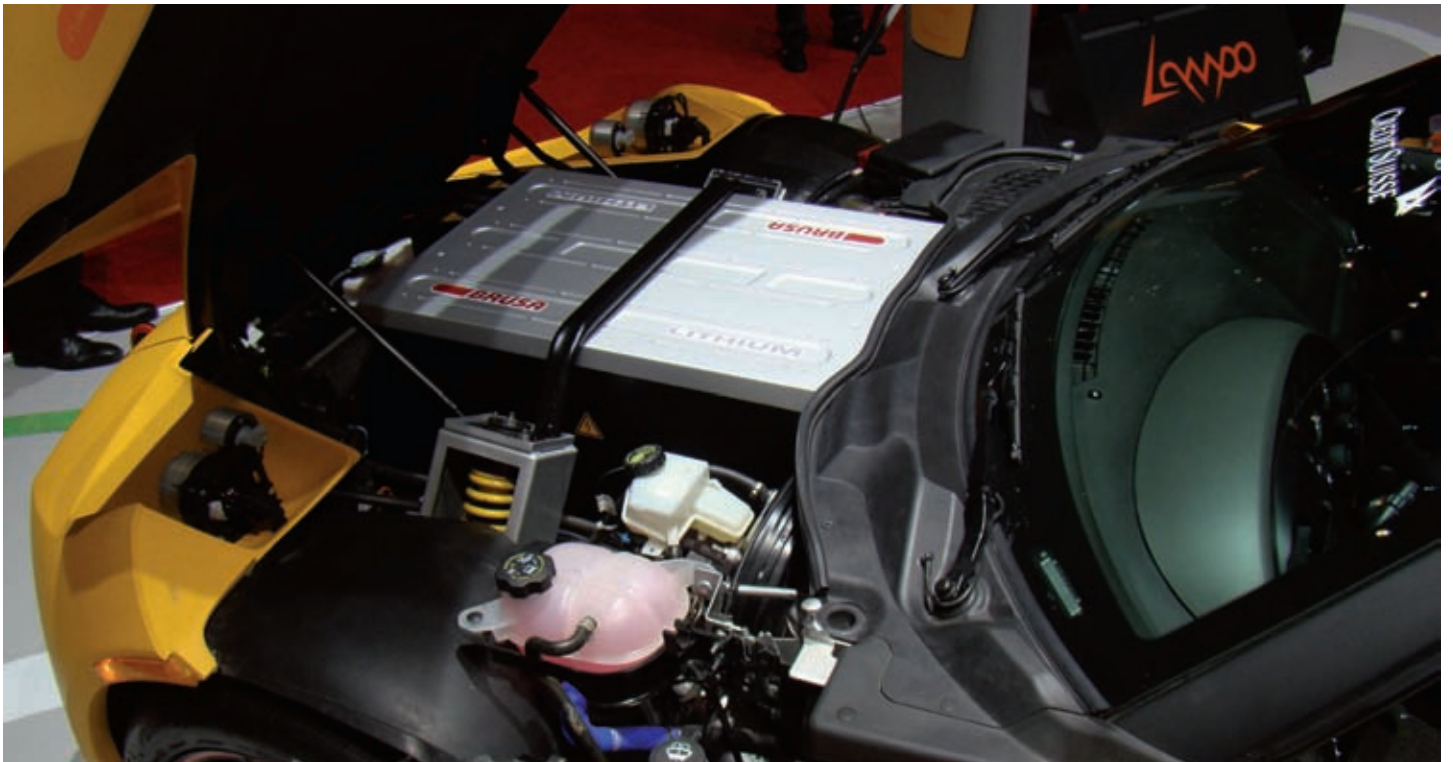
On insinue par là que la technologie des ions Li, qui est aujourd'hui la plus utilisée dans les voitures électriques, en est encore à ses débuts. Le nombre de cycles de recharge relativement faible, le manque de fiabilité lors de forts changements de la température et les problèmes de sécurité en cas de panne ou d'accident, suscitent des réserves quant à ce réservoir énergétique.

Dans le passé, on recourait avant tout aux accumulateurs plomb-acide pour les voitures électriques. Ces systèmes ont été remplacés par des accumulateurs au nickel-cadmium et au hybride nickel-métal qui, à leur tour, sont aujourd'hui concurrencés par les batteries au sel (chlorure de sodium-nickel) ainsi que par les accumulateurs aux ions Li qui ont été perfectionnés entre-temps. Ce développement est justifié, car les batteries au sel et aux ions Li offrent la plus forte densité énergétique de tous les accumulateurs actuellement disponibles: cette densité est, par exemple, deux fois plus élevée que celle d'un accumulateur au nickel-cadmium. Elle atteint 95-190 Wh/kg, voire 250-500 Wh/kg, selon les matériaux utilisés. Les applications exigeant une longévité particulièrement grande – par exemple, les voitures électriques – ne chargent et déchargent souvent que par-

tiellement l'accumulateur aux ions Li (par exemple, de 30 à 80% au lieu de 0 à 100%), si bien que le nombre de cycles de recharge et de décharge augmente de manière disproportionnée alors que la densité énergétique exploitable baisse dans la même mesure.

Il faut savoir aussi que les batteries modernes n'exigent plus d'entretien. C'est là un avantage qu'elles ont sur la plupart des autres batteries. N'étant pas affectées de l'effet de mémoire, elles ne doivent pas être régulièrement chargées ou déchargées pour en accroître la longévité. Les actuels systèmes de gestion embarqués s'occupent de tout. L'utilisateur n'a plus à s'interroger sur la stratégie de charge optimale.

Un autre avantage de la batterie au lithium est que son taux de décharge en cas de non-utilisation n'est que de la moitié de celui de batteries au nickel-cadmium, de sorte que ce type de batterie convient particulièrement bien à des systèmes modernes de télécommande. En outre, des recherches intenses et prometteuses sont actuellement faites quant au recyclage des batteries aux ions Li afin d'exploiter pleinement cet avantage lorsque ces systèmes se seront imposés sur le marché⁵. Le recyclage des batteries au sel a trouvé une solution particulièrement élégante: la batterie concassée passe au four où les matières premières que sont le nickel, le cuivre et l'aluminium sont extraites. L'industrie métallurgique peut ainsi les récupérer pour la fabrication d'aciers et d'alliages spéciaux. Le sel et les résidus céramiques entrent dans la construction routière et d'autres applications du même genre. Une batterie au sel emprunte donc ses matières premières durant sa durée de vie pour ensuite les rendre à la fabrication d'autres produits.



Les batteries modernes ont aussi fait des progrès énormes en termes de cycles de recharge. Aujourd'hui, on peut tabler sur 1000 à 2000 cycles de recharge. Il faut entendre par là le processus complet qui va de la charge complète à la décharge complète, puis à la recharge. Même en n'admettant que 1500 cycles de recharge, cela donne, en admettant une autonomie minimale de 100 km, une durée de vie de la batterie équivalant à 150 000 km. Le législateur californien exige que les batteries doivent durer 160 000 km. Les fabricants internationaux de batteries ont adapté leurs produits à cette exigence. Ce principe vaut donc aussi pour les batteries vendues en Suisse. Le constructeur automobile Chevrolet va même si loin qu'il offre aux acheteurs américains de son modèle «Volt» une garantie de huit ans ou de 100 000 miles (160 000 km) sur ses batteries. Des tests effectués notamment par Volvo dans le nord hivernal ont révélé que les batteries aux ions Li donnaient de bons résultats même par des températures extrêmement basses. En fait, le froid ne pose pas de problème à la batterie elle-même; il réduit simplement l'autonomie.

Un inconvénient de la batterie aux ions Li est certainement son incompatibilité fondamentale avec l'eau. Une batterie Li en feu ne peut pas être éteinte avec de l'eau, mais uniquement avec du sable – en fait, il faut se contenter de contrôler l'incendie. Les batteries Li actuelles proposées par l'industrie comportent cependant suffisamment de mesures de protection (surveillance électronique, systèmes de gestion, etc.) pour empêcher des incendies. De surcroît, certains types de batteries (phosphate de lithium-fer) passent pour être particulièrement sûrs et conviennent donc spécialement aux voitures électriques.

Conclusion: la fiabilité des batteries n'est pas un obstacle pour la voiture électrique.

Pour nombre d'entre nous des notions comme cycles de recharge, décharge complète ou gestion des batteries sont inhabituelles dans le monde automobile. Les batteries sont cependant des produits chimico-physiques relativement simples dont la fiabilité dépend avant tout de la qualité de fabrication. Le progrès technique ne permettra sans doute pas de doubler les performances actuelles, mais le savoir-faire d'aujourd'hui suffit à la fabrication de voitures fiables et performantes. Tout progrès supplémentaire se traduira par un plus en termes de confort, de longévité et d'autonomie.

MYTHE «DURÉE DE RECHARGE TROP LONGUE»

«La recharge complète des batteries d'une voiture électrique à une prise normale dure environ huit heures. Pour faire le plein d'une automobile à combustion, il suffit de quelques minutes.»

La recharge d'une batterie prend un certain temps. La seule procédure, qui serait peut-être plus rapide que le plein à la colonne d'essence, consisterait à échanger la batterie vide contre une pleine, comme le propose, contre une taxe mensuelle, l'entreprise californienne «Better Place» avec son réseau de stations de recharge.

Faire le plein et recharger une batterie sont deux processus fondamentalement différents et soumis à des conditions différentes. La question est plutôt de savoir en quoi cela peut-il déranger le client.

Une prise électrique normale comme on en trouve dans tous les ménages suffit à recharger la batterie d'une voiture électrique. La durée de la recharge dépend de la puissance électrique disponible dans le réseau. Les ménages suisses disposent en règle générale de prises de 10 ampères (6 ampères dans les immeubles anciens, 10 dans les nouveaux). Une batterie vide peut être rechargée en huit heures dans ces conditions – plus ou moins selon sa taille et l'énergie résiduelle. Pour les stations de recharge publiques, on cherche des solutions à 32 ampères, voire des variantes indépendantes du réseau avec une «batterie intermédiaire». Des recharges rapides sont aussi possible techniquement. Les fabricants cherchent actuellement à mettre au point des standards mondiaux uniformes pour les processus de recharge comme par exemple le CHAdeMO ⁶ basé sur le courant continu. Un chargeur rapide certifié CHAdeMO permet de recharger une voiture électrique en cinq minutes seulement pour lui redonner une autonomie de 30 à 40 km. 80% de la capacité de la batterie sont atteints en 30 minutes environ ⁷. Mais le système de recharge qui finira par s'imposer dépendra aussi des habitudes et exigences de sécurité nationales. La recharge à domicile comme standard et système principal n'en est cependant pas touchée.

Une voiture privée est immobilisée en moyenne durant 90% de la journée (non pas dans un bouchon, mais au garage ou sur le parking de l'employeur). 90%, cela fait plus de 21 heures par jour, une durée qui semble suffisante pour planifier une recharge complète prenant huit heures à une prise de ménage. Si on refait régulièrement le «plein», les 40 ou 55 km ⁸ à parcourir par jour exigent au maximum un tiers, voire la moitié du temps d'une recharge complète, soit entre trois et quatre heures. Les stations de recharge rapide capables de fournir 80% d'une recharge complète en un bref laps de temps ne sont donc utiles que si on a oublié de recharger la voiture la nuit ou si on a omis durant les 100 derniers kilomètres de jeter un coup d'œil sur le niveau de charge. L'état actuel de la technique permet des recharges rapides en 15 à 20 minutes pour rétablir 80% de la capacité de la batterie.

Un exemple de calcul pour la voiture à combustion: avec un réservoir de 60 litres et une consommation de six litres sur 100 kilomètres (difficilement réalisable dans le trafic urbain), une voiture effectuant 40 km par jour peut rouler 25 jours, soit 18 jours avec un kilométrage quotidien de 55 km. Il faut donc faire le plein toutes les trois semaines. Durant ce temps, on déplace un réservoir dont le contenu vaut une centaine de francs (au prix de 1.70 fr. par litre). A ce prix, il vaut la peine de revoir ses habitudes et de faire le plein la nuit dans son garage – d'autant plus que 80% des automobilistes disposent d'un garage. Lorsque la voiture électrique commencera à prendre une place importante sur le marché, on verra également la naissance de stations de recharge «intermédiaires» où il sera facile de compléter le «plein». On ne perdra pas de temps à utiliser la durée normale d'immobilisation de la voiture pour recharger la batterie.

Conclusion: les automobiles sont trop longtemps inutilement immobilisées.

L'automobile devrait plutôt s'appeler «autoim-mobilité» puisqu'elle ne bouge en moyenne que trois heures au maximum par jour. Un automobiliste qui veut effectuer immédiatement le trajet Berne-Rome ne sera guère à l'aise avec une voiture alimentée par des batteries électriques, car les recharges seraient trop longues et trop compliquées. En revanche, l'usage quotidien normal avec des trajets et des arrêts connus, offre assez de créneaux temporels pour recharger la batterie afin de franchir l'étape suivante. Il s'agira donc à l'avenir de modifier notre façon de penser, en ce sens que nous ne nous contenterons plus de «parquer» la voiture, mais que nous la placerons en recharge.



MYTHE «NOMBRE INSUFFISANT DE STATIONS DE RECHARGE PUBLIQUES»

«Il n'existe quasiment pas de stations de recharge publiques pour les voitures électriques. Cette lacune peut provoquer des surprises très désagréables.»

Les véhicules électriques seront le plus souvent rechargés au domicile, car ils y stationnent le plus longtemps. En deuxième position viendront les stations de recharge sur le lieu du travail afin que les pendulaires effectuant de longues distances puissent rentrer chez eux sans problème. Comme cela a été observé fréquemment lors de tests pratiques, ces deux ressources couvriront 90% des procédures de recharge. Les stations de recharge publique seront surtout importantes pour les personnes n'ayant pas accès à un garage ou pour la recharge rapide. Des études ont montré qu'il suffisait d'une station de recharge accessible au public pour dix voitures électriques. Pour la recharge rapide, on estime qu'en Suisse 150 points de recharge suffisent pour 400 000 voitures, soit environ 10% du parc automobile total. Ce réseau est actuellement déjà renforcé et densifié par divers acteurs.

La commune tessinoise de Mendrisio fait œuvre de pionnière dans le secteur des voitures électriques avec son projet «VEL-1 Mendrisio». 400 véhicules électriques ont été vendus à des clients privés et 80 stations de recharge ont été installées entre 1994 et 2001. Ce projet a été accompagné et étudié pendant plusieurs années. Résultat: seuls 4 kWh par jour ont été consommés par colonne de recharge. Les stations publiques n'ont donc guère été utilisées et si elles l'ont été, c'est avant tout pour des motifs «d'essai» ou quand le conducteur avait des doutes sur l'utilisation de son véhicule dans les heures suivantes. Un test pratique, qui vient d'être réalisé à Berlin, a confirmé ce constat⁹.

La mise en place de stations de recharge dans l'espace public est aujourd'hui souvent motivée par des questions d'image de marque, c'est-à-dire pour donner davantage de visibilité à la mobilité électrique. Les stations de recharge rapides exigent une autre réflexion. L'utilité de ces stations conçues avant tout pour des cas d'urgence,

et leur répartition devra faire l'objet d'un examen détaillé à la lumière des expériences pratiques et des aspects de rentabilité. La Suisse dispose à ce niveau d'un réseau extrêmement dense en comparaison internationale. Les stations d'essence existantes mettront certainement leurs prises de courant fort à disposition de clients souhaitant une recharge rapide. Durant les 15 minutes que dure cette procédure, on peut faire une pause, boire un café ou faire quelques achats.

Le système de paiement dans les stations de recharge publiques est un autre thème. Il s'agira notamment de choisir entre deux modes de facturation: système de décompte dans la colonne de recharge ou système de décompte intégré dans la voiture. Les deux procédés ont leurs avantages et leurs inconvénients. Le marché décidera lequel d'entre eux est le plus confortable et le plus simple pour le client.

Conclusion: il n'y aura pas de manque de colonnes de recharge; celles-ci seront même trop peu utilisées dans un premier temps.

Le réseau dense de stations de recharge, dont dispose déjà la Suisse, s'étoffe constamment. Ces dispositifs sont habituellement peu utilisés. Ils servent avant tout à la promotion de la mobilité électrique, à la sécurité en cas d'urgence et à satisfaire les habitudes de consommation des clients. Même en présence de nombreuses voitures électriques et d'autres moyens de transport électromobiles, on ne risque pas une pénurie de stations de recharge.



Horodateur central

Réservé aux
véhicules électriques

Lu - Di 08h00 - 22h00
max. 15 h



MYTHE «SÉCURITÉ INSUFFISANTE»

«La voiture électrique protège moins bien ses occupants qu'une automobile usuelle à moteur à combustion. Elle est plus légère et moins stable en cas de choc frontal en raison de l'absence d'un lourd moteur à combustion.»

Les crash-tests réalisés avec des voitures électriques infirment cette allégation. Les constructeurs n'admettent en effet pas de compromis en termes de sécurité par rapport à d'autres techniques de propulsion. Le Touring Club Suisse (TCS) a vérifié la sécurité de la première voiture électrique produite en grande série, la Mitsubishi i-MiEV, dans sa version conduite à gauche en la soumettant à plusieurs crash-tests. Ces essais révèlent que ce modèle est parfaitement à la hauteur de voitures comparables dotées d'un moteur à combustion. Il n'existe pas de problèmes de sécurité spécifiques pour les voitures électriques¹⁰. Entre-temps, des voitures électriques de série alimentées par des batteries ont été testées et toutes ont réussi le sévère test de sécurité. Dans les domaines particuliers de la tension et de la batterie, tous les dispositifs de sécurité ont parfaitement fonctionné¹¹. De surcroît, l'installation à haute tension ne représente aucun danger pour les occupants et les sauveteurs en cas d'accident.

On peut s'attendre à des améliorations supplémentaires concernant la sécurité routière en général. En 2009, 349 personnes ont été tuées sur les routes suisses, ce qui est le chiffre le plus bas enregistré durant les 65 dernières années. Plus que toutes les campagnes de prévention, les moyens de télécommunication modernes (téléphones mobiles), mais aussi la formation, la compétence et l'équipement des forces de sauvetage, de même que les innovations techniques apportées aux voitures, ont contribué à réduire le nombre d'accidents mortels de la circulation impliquant des voitures de tourisme.

On prétend souvent que la construction légère des voitures électriques, nécessaire pour en augmenter l'autonomie, expose les occupants à un risque de sécurité accru. Les constructeurs nient cette affirmation. On est tenté de les croire, car il en va de leur image de marque. Il est cependant vrai que l'industrie recourt de plus en plus

aux nouvelles méthodes de construction légère dans le but d'accroître l'efficacité énergétique des voitures. Il faut citer à ce propos, les fibres de carbone pour l'enveloppe extérieure ainsi que les nouvelles techniques servant à rigidifier la carrosserie. Ce principe vaut cependant pour tous les modes de propulsion et ne représente pas une caractéristique particulière des voitures électriques. L'Académie de la mobilité a réalisé en 2011 un sondage sur la sécurité routière avec l'accent sur la mobilité électrique. Les experts interrogés confirment que l'application de méthodes de construction légère encourage même le recours aux systèmes techniques de sécurité, car la baisse du poids global offre une plus grande marge de manœuvre pour l'installation de ce type d'équipement.

Conclusion: en cas d'accident, les voitures électriques sont aussi sûres que des modèles comparables dotés d'un moteur à combustion.

La voiture électrique possède tous les équipements de sécurité connus. Et elle profitera de tous les développements techniques au même titre que les véhicules à combustion. Il n'existe pas de comptes rendus dûment documentés sur des défaillances au niveau de la sécurité des voitures électriques, même pas concernant celles qui sont considérées comme des modèles pionniers. Toutes les statistiques de sécurité routière confirment que les principaux dangers sur la route n'émanent pas du mode de propulsion, mais ont leur source dans le manque d'expérience au volant, la vitesse inadaptée ou la baisse de la concentration.



MYTHE «TROP SILENCIEUX»

«En raison de l'absence de bruit, la voiture électrique représentée, surtout à basse vitesse, un risque pour les piétons et les cyclistes ainsi que les malvoyants, car ces usagers de la route comptent beaucoup sur l'ouïe pour s'orienter.»

Le fonctionnement silencieux peut effectivement représenter un danger à faible vitesse, soit jusqu'à 30 km/h. Les premiers tests pratiques réalisés aux Etats-Unis indiquent une légère augmentation du risque d'accident lorsque des voitures électriques roulent en marche arrière. Les USA ont lancé en 2010 une étude sous le titre de «Pedestrian Safety Enhancement Act» pour déterminer les signaux acoustiques convenant aux voitures hybrides et électriques. L'organe compétent de l'ONU est également intervenu à ce niveau pour développer des normes engageant les membres de cette organisation.

Aujourd'hui déjà des voitures électriques sont équipées de signaux acoustiques ou des mesures ont été prises dans le but de faire installer des appareils de ce type. L'objectif est surtout de protéger les malvoyants et les enfants. Le son est généré depuis le lancement du moteur jusqu'à une vitesse de 30 km/h environ. Puis, le bruit des pneus et de l'air suffit pour rendre audible une voiture en approche. En marche arrière, le son est interrompu à intervalles réguliers pour produire un signal acoustique semblable à celui d'un poids lourd en manœuvre. Généré par un synthétiseur, le son se situe dans la gamme de fréquence vocale et devient plus strident en fonction de la vitesse de la voiture. Ce bruit artificiel n'est pas audible à l'intérieur de la voiture. Le développement de designs sonores pour les voitures électriques était jusqu'ici avant tout l'affaire de scientifiques. La tendance actuelle est que chaque constructeur automobile fait développer sa propre sonorité pour ses modèles électriques.

Il faut aussi relever à ce propos, qu'aux vitesses allant jusqu'à 20 km/h, le conducteur rencontre de toute manière des situations qui exigent une attention accrue. Le risque supplémentaire inhérent aux véhicules électriques «silencieux» est donc réduit. Néanmoins, il faudra encore trouver des solutions satisfaisantes aussi bien dans l'infrastructure (panneaux, avertissements, barrières, marquages au

sol, etc.) qu'au niveau de la technique automobile (signaux sonores, bruits, éléments de commande). Il s'agit cependant de ne pas oublier que le fonctionnement silencieux des voitures électriques est un grand avantage pour les quartiers d'habitation. Ce serait une erreur de renoncer à cette qualité, à cause d'arguments sécuritaires mal réfléchis. En outre, les constructeurs recourent à des systèmes d'assistance à la conduite qui renforcent la sécurité des véhicules aussi à faible vitesse, notamment grâce à des logiciels de reconnaissance de personnes qui, en cas d'urgence, freinent automatiquement le véhicule.

Conclusion: le danger inhérent au fonctionnement silencieux des voitures électriques est réduit par le comportement attentif dont les conducteurs doivent de toute manière faire preuve en roulant à basse vitesse.

Les différences les plus fortes dans la perception acoustique des moteurs à combustion et de la propulsion électrique se manifestent à basse vitesse, donc dans des conditions où les conducteurs doivent de toute manière redoubler d'attention. Des améliorations ponctuelles apportées aux véhicules et à l'infrastructure, contribuent à éliminer les soucis de certains types d'usagers de la route face aux véhicules électriques. Il faut cependant éviter d'attiser des craintes excessives face à la propulsion électrique à cause de son fonctionnement silencieux.



MYTHE «NE MÉNAGE PAS ASSEZ LE CLIMAT»

«En prenant en compte la totalité des émissions de CO₂-d'une voiture électrique – de la source d'énergie primaire jusqu'à la roue (well-to-wheel) – on constate que la propulsion électrique n'est guère meilleure qu'un moteur à combustion énergétiquement efficace.»

Trois sources d'émissions sont déterminantes pour obtenir un tableau complet des émissions de CO₂ des voitures électriques: 1. la fabrication du véhicule, 2. la production du courant électrique pour l'exploitation et 3. le recyclage du véhicule et de ses composants.

Il n'existe guère de différence au niveau de la carrosserie entre voitures électriques et à combustion. Les modes et matériaux de construction sont largement identiques, et cela ne changera pas avec le recours croissant aux matériaux légers comme le carbone ou l'aluminium.

Partant du nombre et des quantités de matériaux utilisés, le moteur électrique a un avantage sur le moteur à combustion. Le moteur électrique n'a pas non plus besoin pour fonctionner de certains produits comme du lubrifiant, des bougies d'allumage, des filtres à huile, etc.

Le principal critère de comparaison des émissions de CO₂ du moteur à combustion et du moteur électrique, se situe au niveau de la batterie (des matières premières jusqu'au recyclage, en passant par la fabrication) ainsi que de la production du courant électrique (de quelle source – renouvelable, fossile, nucléaire?). Côté moteur à combustion, il faut prendre en considération l'extraction, le transport et le raffinage du pétrole/gaz naturel, d'une part, les émissions de CO₂ résultant de l'utilisation de la voiture, d'autre part.

Les discussions sur les émissions de CO₂ s'échauffent fréquemment quand il est question de la méthode de calcul des quantités de CO₂. Le fait est, que le moteur électrique a un rendement énergétique deux à trois fois meilleur que le moteur à combustion. Il ne produit

pas de chaleur résiduelle qui se perd dans l'environnement. Ce qui compte pour la voiture électrique, ce sont les émissions de CO₂ de la production d'électricité. Il est vrai que si la propulsion est assurée par de l'électricité provenant d'une centrale au charbon, le moteur électrique est décalé par rapport à un moteur diesel efficace. A l'inverse, si la voiture électrique est alimentée par de l'énergie renouvelable, elle bat largement la voiture diesel par son bilan CO₂.

Un bilan «well to wheel» (de la source à la roue) effectué moyennant le logiciel d'analyse Optiresource, qui englobe toute la chaîne énergétique de la production des matières premières jusqu'à la station-service, arrive à un résultat parfaitement clair: un moteur diesel génère 131 grammes de CO₂ par kilomètre, plus 25 grammes provenant de la chaîne en amont de la colonne de carburant, soit au total 156 grammes de CO₂ par kilomètre. La voiture électrique prend largement la tête avec 87 grammes de CO₂ par kilomètre, même en tenant compte du mix électrique UE qui contient une forte proportion de charbon¹². Avec le mix électrique suisse, le résultat est encore bien meilleur: 23,3 g de CO₂/km. On tombe même à 5 g grammes par kilomètre pour une voiture électrique alimentée avec de l'énergie d'origine éolienne¹³.

Conclusion: la voiture électrique peut ménager le climat, alors que le moteur à combustion n'y parviendra jamais.

Dans le débat sur la protection du climat, il s'agit avant tout de prendre en compte que l'électrification du trafic doit être accompagnée d'un changement de la production électrique. Tout dépend du mix énergétique. Tout progrès à ce niveau au profit des énergies renouvelables, améliore le bilan CO₂, et cela pour toutes les voitures électriques vendues à ce jour. S'ajoute le fait que les agents énergétiques fossiles dont dépend le moteur à combustion sont limités, ce qui n'est pas le cas pour le soleil, le vent et l'eau. Seul le moteur électrique peut donner aux énergies renouvelables accès à la mobilité.



MYTHE «TROP GRANDS BESOINS EN ÉLECTRICITÉ»

«Si chaque voiture de Suisse fonctionnait à l'électricité, il faudrait augmenter la production électrique de l'équivalent d'une centrale nucléaire.»

Des voitures électriques alimentées par des batteries ont besoin d'électricité, et constituent donc des consommateurs supplémentaires d'houille blanche. Les quantités avancées prêtent cependant souvent à confusion – de manière involontaire ou volontaire. Il faut donc commencer par se mettre d'accord sur les aspects quantitatifs, comme par exemple sur le pourcentage du parc automobile qui sera électrifié.

La question centrale, qui détermine la discussion énergétique sur la mobilité individuelle, n'est pas de savoir combien d'électricité, mais bien combien de matière première énergétique consomment les voitures électriques. Un bilan énergétique permet de faire une comparaison entre moteurs à combustion et moteurs électriques. Au bilan énergétique final, la propulsion électrique bat toujours le moteur à combustion parce que le rendement global de la voiture E est d'environ 80% (environ 20% de déchets énergétiques), alors que le moteur à combustion n'a qu'un rendement de 20% et produit 80% de déchets énergétiques.

En cas d'électrification complète de la flotte automobile suisse (environ 4 millions de véhicules), la quantité d'énergie consommée correspondrait à environ 2,6 fois celle de la ville de Zurich (2008). L'augmentation des besoins en électricité pour l'électrification complète du parc automobile durant les vingt ans à venir (1 – 2 %), est largement inférieure à la croissance annuelle actuelle de la consommation électrique sans voiture électrique. On constate donc, que l'électrification du trafic individuel réduit fortement la consommation électrique globale d'un pays (moins d'essence et de diesel), alors que la consommation d'électricité n'augmente que modérément.

Ce qui compte pour l'électrification du trafic individuel, c'est donc moins le besoin en électricité que la puissance électrique qui doit être mise à disposition pour les voitures E. Si chaque voiture électrique est chargée avec une puissance de 3 kW, et si toutes les voitures étaient rechargées en même temps, il faudrait une puissance électrique de 12 000 MW, ce qui correspond à peu près à la puissance globale de toutes les centrales électriques suisses. Il est donc très important d'organiser les recharges dans le temps de manière à ce que la puissance électrique installée suffise. Les voitures électriques étant le plus souvent rechargées la nuit, donc quand la demande est faible, la puissance demandée sera certainement plus basse. On part du principe que cette électrification n'exigera pas de nouvelle usine électrique, donc pas non plus de nouvelle centrale nucléaire, jusqu'en 2020.

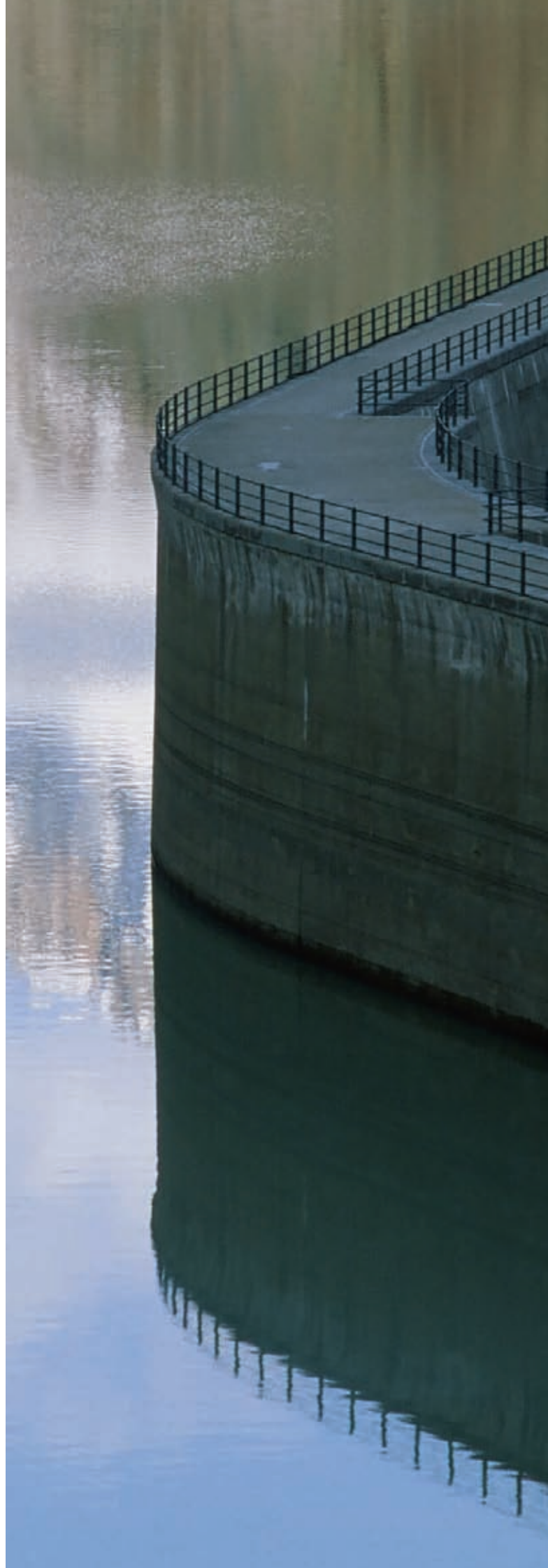
Il faudra cependant mettre en place une nouvelle technique de régulation pour éviter que tout le monde ne recharge pas sa voiture en même temps (en règle générale en début de soirée), mais que toute la période nocturne soit exploitée. Les technologies nécessaires existent à cet effet – comme par exemple pour le déclenchement des chauffe-eau – et assurent un décalage temporel et une adaptation au mode de production quotidien des centrales électriques (z.B. Smart Grid).

On ne tient souvent pas compte du fait que dans l'état actuel de la technique, il suffit d'une installation photovoltaïque de 10 m² (1000 kWh par an) pour alimenter une voiture électrique utilisée sur des courtes distances (6000 km/an). Cette surface convient au toit d'un garage. En termes d'énergie éolienne, cela signifie qu'une installation usuelle de 2 méga-watts (MW) peut faire fonctionner 1400 à 1600 véhicules¹⁴.

La voiture électrique offre un important potentiel d'économie au niveau de l'énergie primaire: elle ne consomme qu'un tiers environ de l'énergie dont a besoin une voiture diesel pour rouler. Si 10% des voitures diesel et essence du parc automobile suisse sont remplacées par des voitures électriques, on pourrait économiser 360 000 000 (360 millions) de litres de carburant et 830 000 tonnes de CO₂. Et ce remplacement n'exige que 1% de la production électrique actuelle.

Conclusion: fonctionnant aux énergies renouvelables, le moteur électrique coupe court à toutes les discussions sur les besoins énergétiques.

La voiture électrique n'est pas une machine miraculeuse qui, comme un mouvement perpétuel, produit sa propre énergie cinétique. Cela dit, le rendement du moteur électrique est tout simplement imbattable. La voiture électrique ne produit pas d'énergie résiduelle qui se perd dans l'environnement. Alimenté par des sources électriques régénératives, ce type de véhicule offre des avantages également du point de vue de la durabilité. Avec chaque amélioration du mix électrique au profit des énergies renouvelables, le bilan CO₂ s'améliore, et cela pour toutes les voitures électriques fabriquées jusque là.



MYTHE «MANQUE DE MATIÈRES PREMIÈRES»

«Le lithium est lui aussi limité. Les principales réserves de lithium se situent dans quelques rares pays, notamment d'Amérique du Sud. Cette situation conduit à une nouvelle dépendance – après le «Peak Oil», voici venu le «Peak Lithium»»

Les voitures électriques à batteries de construction actuelle fonctionnent surtout avec des batteries aux ions lithium. Cette technique semble s'imposer comme standard, tout en recevant encore quelques modifications. Les principales réserves de lithium se situent en Bolivie, au Chili, en Argentine et en Chine. La production et l'élimination posent des problèmes, car elles génèrent des substances toxiques. Les besoins supplémentaires de lithium, de métaux rares et d'autres matières premières alourdissent le bilan écologique de la propulsion électrique, qui perd ainsi du terrain à ce niveau. Cela dit, on assiste actuellement à des développements prometteurs qui atténuent ces problèmes. Le progrès technique augmente constamment la densité énergétique, donc permet de stocker davantage d'électricité par kilogramme de batterie.

A l'heure actuelle, les réserves de lithium techniquement exploitables se montent à sept millions de tonnes, une quantité qui permet d'électrifier 600 millions de véhicules. Le total des gisements de lithium est estimé à 135-160 millions de tonnes. On pourrait ainsi produire pendant 200 ans 50 millions de voitures électriques par an, dotées de batteries aux ions lithium. L'Institut Fraunhofer de recherche sur les systèmes et l'innovation (ISI) a fait une étude sur la demande probable de lithium. Résultat: même en partant d'hypothèses très prudentes sur les gisements, on peut admettre que les réserves mondiales de lithium suffiront jusqu'en 2050, et cela même si la demande augmente fortement¹⁵. La situation n'est pas dramatique non plus concernant le cuivre. Une électrification de 85% de la flotte automobile actuelle correspondrait à seulement 21% de la demande de cuivre¹⁶.

Pour le moment, 97% de la production mondiale est concentrée en Chine avec des conséquences parfois inquiétantes pour l'environnement. Mais 270 autres projets sont actuellement à l'étude dans 28 pays. En 2011, des mines seront ouvertes aux Etats-Unis et en Australie. Non seulement l'extraction y est soumise à des conditions

écologiques plus sévères, mais en plus les matières premières y sont moins rapprochées des substances radioactives voisines.

Le lithium est recyclable à presque 100%. On ne peut évidemment pas en dire autant du pétrole brûlé. Conséquence de l'augmentation constante de la demande de lithium au niveau mondial (aussi pour les téléphones et les ordinateurs portables), le recyclage est indispensable pour ménager les réserves de matières premières. De gros efforts sont actuellement déployés à ce niveau. Les batteries au sel recourent à des matières premières qui sont disponibles en bien plus grande quantité et plus largement répandues dans le monde. Ce type de batterie deviendra notamment intéressant avec l'augmentation du prix du lithium. Des terres rares sont actuellement utilisées dans de nombreux appareils techniques, donc aussi les voitures électriques où elles servent surtout aux applications magnétiques. Des recherches intenses sont en cours afin de pouvoir à l'avenir renoncer aux terres rares. Les pertes de rendement semblent à l'heure actuelle supportables. Il existe déjà des propulsions électriques exemptes de ces matières premières.

Conclusion: les réserves de matières premières disponibles suffisent à l'électrification, mais elles doivent être exploitées avec ménagement.

Les réserves de matières premières suffisent à l'électrification du trafic individuel, même si la croissance de la mobilité dépasse les pronostics actuels. Les connaissances disponibles en matière de programmes de recyclage et d'économie des ressources, permettent d'exploiter d'emblée cette technologie en ménageant au maximum les matières premières. Il sera ainsi aussi possible d'éviter des pénuries qui peuvent déstabiliser les prix.



NOTES FINALES

- 1 <http://www.forum-elektromobilitaet.ch/fr/home-fr/savoir/e-conseiller/couts.html>
- 2 <http://www.wissen-elektroauto.de/2011-03-22/aktuelle-preise-von-lithium-batterien-in-elektroautos/>
- 3 La liste des impôts cantonaux sur les véhicules à moteur peut être consultée à l'adresse suivante:
<http://www.bfe.admin.ch/energie/00576/00578/04152/index.html?lang=de>
- 4 Office fédéral de la statistique: <http://www.portal-stat.admin.ch/mz05/files/de/00.xml>
- 5 <http://www.eco-way.ch/?p=6300>
- 6 Abréviation de la phrase japonaise „O cha demo ikaga desuka“, en français: «Prenons un thé pendant la recharge de la voiture».
http://www.evtec.ch/de/projekte_fastcharge.html
- 7 <http://www.mein-elektroauto.com/2010/11/schnellladen-mit-gleichstrom-weiter-auf-erfolgskurs/1369/>
- 8 Chiffres concernant l'autonomie: durant 80% des jours on effectue moins de 40 km et 80% des personnes effectuent moins de 55 kilomètres par jour.
http://www.iao.fraunhofer.de/presse/marco-piffaretti_elektromobilitaet-in-der-stadt.pdf
- 9 http://www.tcs.ch/main/de/home/auto_moto/umwelt_energie/elektromobilitaet.html
- 10 <http://www.euroncap.com/results/peugeot/ion/2011/429.aspx>
- 11 <http://www.greenpeace-magazin.de/index.php?id=5462>
- 12 Wolfgang Lohbeck, dans «Elektroautos: keine Quantensprünge bei Akkuleistung zu erwarten». 22.02.2011
<http://www.strompreise.de/index.php?phpurl=stromnachrichten.php?ID=66715>
- 13 <http://de.wikipedia.org/wiki/Elektroauto#Energieversorgung>
- 14 Benjamin Schott, (2010). Lithium - begehrter Rohstoff der Zukunft; eine Verfügbarkeitsanalyse. Baden-Württemberg: Zentrum für Sonnenenergie und Wasserstoff Forschung (Ed.).
<http://www.autohaus.de/genug-rohstoffe-fuer-elektroauto-boom-957372.html>
- 15 Angerer, Gerhard et al. (2009). Lithium für Zukunftstechnologien, Nachfrage und Angebot unter besonderer Berücksichtigung der Elektromobilität. Karlsruhe: Fraunhofer Institut (Ed.).
http://www.isi.fraunhofer.de/isi-de/n/download/publikationen/Lithium_fuer_Zukunftstechnologien.pdf

L'Académie de la mobilité crée un espace de réflexion pour les débats concernant notre future mobilité

L'Académie de la mobilité offre une plate-forme interdisciplinaire aux échanges sur la mobilité du futur. Au-delà des limites des associations, elle crée un espace libre de tout préjugé, donc propice à la réflexion et à l'action créatives dans le domaine des transports. Elle participe par son action à la réduction à long terme des risques inhérents aux transports.

Lieu de réflexion et de perfectionnement, l'Académie tente de mieux comprendre les tendances et développements actuels pour en dégager la base des actions futures. La caractéristique commune de toutes ces activités est de s'interroger sur l'avenir de la mobilité.



Le «Forum suisse de la mobilité électrique» a donné naissance en 2011 à un nouveau centre de compétence de la mobilité électrique. Son but est de proposer à tous les acteurs et groupes d'intérêt des aides pratiques à la décision pour intégrer le marché de la mobilité électrique. Le point culminant de l'année s'illustre par un Congrès au Musée des Transports de Lucerne, organisé par le «Forum suisse de la mobilité électrique».

EN CINQ ÉTAPES VERS LA MOBILITÉ ÉLECTRIQUE

Du Tu veux être mobile? Te déplacer individuellement sur deux, trois ou quatre roues? Etre libre et indépendant, sans polluer l'environnement? Alors entre dans le nouveau monde de la mobilité électrique et choisis ton véhicule électrique tout personnel. Dans ce qui suit, tu apprendras comment faire.



1. Observe tes trajets

Die La moitié des trajets en voiture ont moins de 5 km. Nombre d'entre eux pourraient être effectués à pied ou à bicyclette – ce qui est bon pour la santé et moins cher! Très souvent la voiture ne permet pas de gagner du temps sur les courtes distances: trajet jusqu'à la place de parc, éventuels bouchons, déviations et recherche d'une place de parc, tout cela fait que le trajet dure fréquemment plus longtemps que prévu. Et pourquoi ne pas emprunter un vélo électrique pour les déplacements inférieurs à 10 km? Pour les trajets plus longs, on peut aussi combiner les moyens de transport. Par exemple en bicyclette jusqu'à la gare, puis la longue distance en train et les derniers kilomètres depuis la gare en voiture électrique. Nous avons souvent tendance à exagérer la longueur de nos déplacements. Il vaut donc la peine d'observer de plus près les distances effectuées en un jour. Le Forum suisse de la mobilité électrique vous offre à cet effet deux outils semblables, l'eMotionKit et l'eMotionApp, qui vous permettent de vérifier si vous pouvez dès à présent passer à une voiture électrique et, si oui, à quel type de véhicule.



2. Observe tout ce qui existe.

Il existe de nombreuses variantes de véhicules électriques, du vélo à la voiture, en passant par le scooter, la moto ainsi que divers engins spéciaux comme les segways ou les trottinettes. On trouve dès à présent des tableaux permettant de comparer ces véhicules. Tous les moyens de déplacement électriques disponibles sur le marché sont sûrs et ont fait leurs preuves dans la pratique, à l'exception toutefois de certains vélos électriques bon marché d'Extrême-Orient. L'éventail est déjà assez large. Dans les années à venir, tous les grands constructeurs automobiles lanceront des modèles électriques. Les moteurs électriques étant largement identiques par leurs performances, les modèles qui en sont dotés se distingueront avant tout par leur design, leurs détails et leurs équipements.



3. Observe si tout convient.

Toutes les conditions-cadres sont-elles réunies? Pour le vélo électrique, il est souvent utile de s'équiper d'une deuxième batterie pour rester autonome sur de longs trajets. La recharge est possible à chaque prise électrique. Le propriétaire d'une voiture électrique devra veiller à ce que les raccordements électriques à domicile soient adaptés et y ajouter une station de recharge domestique qui convienne aussi aux futurs développements dans ce secteur. Si on effectue régulièrement des trajets importants avant de longs arrêts, on veillera à ce que les pauses puissent être utilisées pour la recharge, par exemple grâce à un raccordement électrique au parking du lieu de travail. Il est également recommandé de se renseigner auprès de sa commune ou de son canton si la voiture électrique est éventuellement exemptée de l'impôt sur les véhicules à moteur. Ce facteur peut jouer un rôle dans le calcul des coûts, tout comme l'économie de l'impôt sur les huiles minérales. Une analyse précise de ses propres habitudes de mobilité permet de trouver des combinaisons futures entre les différents modes de transport pour atteindre sa destination rapidement, en ménageant les ressources et même plus confortablement (voir étape 1).



4. Observe avec quoi tu roules.

Les véhicules électriques offrent pour la première fois la possibilité de décider avec quel „carburant“ on veut rouler. Et ce „carburant“ peut aujourd'hui être acheté auprès de producteurs recourant à des ressources régénératives, comme le vent, le soleil ou l'eau, si bien que le véhicule électrique ménage encore plus l'environnement et les ressources. Entre-temps presque tous les fournisseurs d'énergie et de mobilité se sont mis à proposer des offres complètes de mobilité électrique: la voiture plus l'infrastructure de recharge, plus les assurances nécessaires, plus même des quantités d'électricité provenant de ressources régénératives. Informe-toi! Si tu possèdes ta propre maison ou ton garage, tu peux même réfléchir à une installation photovoltaïque. Une surface de 10 mètres carrés suffit le plus souvent à alimenter complètement la voiture en énergie électrique. Et la batterie de la voiture peut servir de réservoir régulateur lorsque l'installation produit trop d'électricité ou qu'elle n'en livre pas assez.



5. Prends ta voiture et démarre.

Tout est clair? Alors rends-toi dans les plus brefs délais chez un marchand ou dans commerce général pour t'acheter un morceau d'avenir. Et bien du plaisir avec la mobilité électrique! Les personnes, qui hésitent encore à franchir définitivement le pas, peuvent désormais se tourner vers des propositions de leasing ou de partage de véhicules électriques pour quelques heures, voire la journée. Même sans acheter, on peut ainsi tester les possibilités d'un véhicule électrique et goûter au plaisir qu'il offre.

