

Communiqué aux médias

Dübendorf, St-Gall, Thoune, 27 août 2010

L'écobilan des batteries lithium-ion des voitures électriques

Plus écologique que l'on pourrait le penser

Les véhicules électriques à batterie pourraient jouer un rôle important dans la mobilité du futur. On ignorait toutefois jusqu'ici quel impact exerçait sur l'environnement la fabrication, l'exploitation et l'élimination de leurs batteries. Des chercheurs de l'Empa ont maintenant établi pour la première fois l'empreinte écologique du type le plus courant de ces batteries que sont les batteries ion-lithium; une empreinte qui est finalement moins profonde qu'on aurait pu le craindre. Ou exprimé sous une autre forme: pour être aussi écologique qu'une voiture électrique à batterie moderne, une voiture conventionnelle ne devrait pas consommer plus de 4 litres d'essence aux cent kilomètres.

La comparaison de la charge environnementale des voitures électriques à batterie avec celle des voitures à moteurs à combustion interne conventionnels n'était jusqu'ici pas une opération simple car on ne connaissait pas exactement la charge exercée sur l'environnement par la fabrication, l'exploitation et l'élimination de leurs accumulateurs électriques. Une équipe de l'Empa a maintenant établi pour la première fois un écobilan précis des batteries lithium-ion (Li-ion), plus précisément d'une version chimiquement améliorée (autrement dit plus écologique) de celles du type actuellement les plus fréquemment installées sur ces véhicules. Il ressort de cette étude que si l'électricité ne provient pas uniquement d'usines hydroélectriques, c'est alors, tout comme pour les voitures à moteurs à combustion interne, l'exploitation du véhicule qui exerce la charge principale sur l'environnement, cela plus ou moins selon le mix de courant utilisé. La batterie lithium-ion elle-même n'a qu'une faible influence sur l'écobilan global des voitures électriques –contrairement aux craintes selon lesquelles la fabrication techniquement complexe de ces batteries pouvait annuler les avantages de la propulsion électrique.

Ecobilan des batteries de propulsion des voitures électriques

Les voitures électriques à batteries sont volontiers prônées comme la solution idéale pour la mobilité du futur car elles n'émettent pas de gaz d'échappement. Elles utilisent le plus souvent des accumulateurs Li-ion qui sont plus légers et accumulent davantage d'énergie que les accumulateurs au plomb ou au nickel-hydrure métallique (NiMH). De plus, ces accumulateurs ne demandent pratiquement aucun entretien, ils ne sont pas sujets aux pertes de capacité en cas de déchargements partiels répétés (effet de mémoire), ne présentent qu'une faible autodécharge et ils sont considérés comme sûrs et durables. C'est aussi la raison pour laquelle ils sont utilisés dans de nombreux produits, par exemple dans les ordinateurs portables. Mais sont-ils aussi écocompatibles?

Des chercheurs du laboratoire Technologie et société de l'Empa désiraient le savoir. Pour cela, ils ont calculé l'empreinte écologique d'une voiture électrique équipée de batteries Li-ion en tenant compte de tous les facteurs déterminants, de la production de toutes leurs pièces et composants en passant par l'utilisation du véhicule sur sa durée de vie et jusqu'à son élimination lors de sa mise à la casse. Les données pour l'évaluation des batteries ont dû être réunies spécialement à cet effet. Dans cela, les chercheurs ont

sciemment considéré des hypothèses défavorables, en ne tenant pas compte, par exemple, du fait que la batterie d'une voiture mise à la casse peut encore très bien s'utiliser pour des applications stationnaires. Les données d'écobilan des autres composants du véhicule ont été tirées de la banque de données «ecoinvent» (www.ecoinvent.org) dont l'Empa assume la gestion. Le véhicule électrique étudié, utilisant pour sa propulsion de l'électricité du mix de courant européen, correspondait par sa taille et sa puissance à une voiture de la classe VW Golf.

Le véhicule de comparaison était une voiture à essence neuve – peu polluante, conforme à la norme sur les gaz d'échappement Euro 5 – consommant en moyenne 5,2 litres au 100 kilomètres avec le nouveau cycle de conduite européen NEDC. Une consommation nettement inférieure à la moyenne européenne et qui en fait une des meilleures voitures à essence de sa classe sur le marché.

Tout dépend de l'électricité et moins de la batterie elle-même

Cette étude montre que la charge environnementale exercée par la batterie Li-ion elle-même n'est que modérée; seuls 15 pour-cent au maximum de la charge environnementale totale de la voiture électrique sont à mettre au compte de la fabrication, de l'entretien et de l'élimination de la batterie. La moitié – soit 7.5 pour-cent – provient de l'extraction et de la production du cuivre et de l'aluminium utilisés comme matières premières dans la fabrication de la batterie. La production du lithium ne pèse que pour 2.3 pour-cent dans le bilan. «Les accumulateurs lithium-ion ne sont pas aussi mauvais qu'on le supposait jusqu'ici», constate Dominic Notter, co-auteur de cette étude publiée tout récemment dans la revue scientifique «Environmental Science & Technology».

Il en va par contre autrement de l'exploitation de la voiture électrique sur une durée de vie attendue de 150'000 kilomètres: c'est là le chargement de sa batterie, autrement dit son «carburant» qui provoque la charge la plus importante sur l'environnement. Si on fait le «plein» avec le mix européen d'électricité usuel provenant de centrales nucléaires, hydroélectriques et à charbon, la charge environnementale est trois fois plus importante que celle exercée par la batterie Li-ion en elle-même. Il vaut la peine d'envisager ici des alternatives: alors que si l'électricité utilisée est produite uniquement dans des centrales thermiques à charbon la charge supplémentaire sur l'écobilan est de 13 %, cette charge est abaissée de 40% avec de l'électricité provenant exclusivement de centrales hydroélectriques.

Les conclusions des chercheurs de l'Empa: une voiture à essence ne devrait consommer que trois à quatre litres aux cent kilomètres au plus pour être à peu près aussi écocompatibles qu'une voiture électrique à batterie Li-ion chargée avec un mix de courant européen.

Bibliographie

«Contribution of Li-Ion Batteries to the Environmental Impact of Electric Vehicles», D.A. Notter, M. Gauch, R. Widmer, P. Wäger, A. Stamp, R. Zah, H.J. Althaus, Environmental Science & Technology, 9 August 2010, DOI: 10.1021/es903729a

Informations

Dr. Dominic Notter, Technologie et société, tél. +41 44 823 47 60, dominic.notter@empa.ch

Rédaction / contact médias

Rémy Nideröst, Communication, tél. +41 44 823 45 98, redaktion@empa.ch

Cette étude peut être obtenue en langue anglaise sous format PDF auprès de redaktion@empa.ch