Zeitschrift: Tracés : bulletin technique de la Suisse romande
Herausgeber: Société suisse des ingénieurs et des architectes
Band: 137 (2011)
Heft: 11: Voies de l'énergie

Artikel: "La voiture électrique est und aberration"
Autor: Guzella, Lino / Chambonnet, Pierre
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-154194

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Lino Guzzella
Propos recueillis par Pierre Chambonnet

« La voiture électrique est une **aberration** »

Ingénieur spécialisé en moteurs nouvelle génération, Lino Guzzella enseigne à l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich. Il explique pourquoi la voiture électrique est, selon lui, vouée à l'échec.

Pierre Chambonnet : Face à la consommation exponentielle des combustibles fossiles et aux émissions massives de CO_2, l'industrie automobile traditionnelle cherche à se réinventer. Parmi les solutions d'avenir, la voiture électrique est-elle une idée convaincante ?

Lino Guzzella : Non, pas à l'horizon des 20 prochaines années en tout cas. Elle ne peut pas s'appliquer à l'ensemble de la population suisse, aux quatre millions d'automobilistes actuels. Je ne parle pas de 1000 ou 10 000 voitures électriques qui sont en train d'être vendues à quelques privilégiés, ce que je ne remets pas en question. Ce qui m'inquiète, c'est que je ne vois aucune chance dans les 20 ans à venir d'arriver ne serait-ce qu'à un demi-million de véhicules de ce type vendus, ce qui serait le chiffre minimum pour pouvoir apprécier les effets positifs d'un tel changement.

1

P. C. : Favoriser l'adoption massive de véhicules électriques n'est donc pas la solution ?

L. G. : Certainement pas. D'abord pour des raisons d'autonomie : on ne peut parcourir qu'une centaine de kilomètres avec une voiture électrique. Certes, 80 % de nos trajets automobiles font entre 40 et 50 km. Mais personne n'achète de voiture pour l'utiliser à 80 % seulement. Or, un moteur à combustion a une autonomie quasiment infinie, en sachant qu'il ne faut que quelques minutes pour le réapprovisionner en carburant. Et les gens ne peuvent pas se permettre de s'acheter plusieurs voitures, dont une pour les petites distances.

P. C. : Avec son autonomie réduite, la voiture électrique peut être une solution pour la mobilité urbaine…

L. G. : Ce serait un non-sens écologique. En ville, il faut se déplacer à pied, à vélo ou en transports publics. Nous n'avons aucun besoin d'une voiture spécifique pour la ville. C'est absurde sur le plan environnemental.

P. C. : Pour quelle raison ?

L. G. : La provenance de l'électricité qui alimente ces véhicules. Plébisciter les voitures électriques à grande échelle, c'est plébisciter les centrales nucléaires et les centrales à charbon. Nous n'avons aucune autre solution. Certainement pas les énergies renouvelables, qui ont déjà pour lourde tâche de remplacer à terme l'électricité actuellement produite par des centrales nucléaires et à charbon pour les besoins courants, les systèmes de chauffage (pompes à chaleur). Il faudrait maintenant qu'elles assurent la mobilité ? Cela revient

Fig. 1 : Rechargement d'une voiture électrique (Photo DR)

à utiliser trois fois la même énergie. Comment peut-on chercher de nouveaux consommateurs d'électricité ? Il faut au contraire ménager cette énergie.

P. C. : L'énergie solaire par exemple ne pourrait-elle pas couvrir une partie des besoins en électricité liés à cette mobilité ?

L. G. : Avec 1 000 heures d'ensoleillement en Suisse par année et sachant qu'il faut 20 kWh pour parcourir 100 km, pour que tous les automobilistes suisses roulent à l'électrique (25 000 km/an), il faudrait 40 m^2 de panneaux solaires par conducteur, à condition de pouvoir injecter directement cette électricité dans les batteries de voiture. Et cet équipement en panneaux solaires coéterait 30 000 francs par automobiliste. Où a-t-on la place de faire ça ? Qui a les moyens de payer un tel équipement? Autre problème, les panneaux installés chez vous fournissent de l'énergie pendant la journée, quand vous n'y êtes pas. Ce qui implique d'avoir une deuxième batterie pour la charger le jour et l'échanger le soir avec celle que vous avez vidée pendant le même temps. Or les batteries sont très coûteuses.

P. C. : Si toute l'essence utilisée par les voitures servait à la production d'électricité dans une centrale, pour l'alimentation d'un parc automobile électrique, cette utilisation de l'énergie serait-elle plus rentable qu'actuellement ?

L. G. : Non. Le rendement de conversion de l'essence et du diesel en électricité est de l'ordre de 45 %. Si l'on tient compte de toutes les pertes dans la transmission et la charge des batteries, l'efficacité énergétique serait sensiblement la même que quand on brûle directement ces combustibles dans un moteur classique. Mais il aura fallu construire une centrale en plus pour faire cette conversion, ce qui n'est pas bon marché. Et il aura fallu aussi étendre le réseau de distribution électrique car il y aura beaucoup plus d'électricité à acheminer. Enfin, il aura fallu acheter tous les véhicules électriques, très coûteux, pour remplacer les voitures traditionnelles. Qui va payer pour tout ça ? La voiture électrique est une aberration économique et écologique.

P. C. : La question financière est un sérieux problème…

L. G. : Précisément. Les batteries qui permettent de parcourir une centaine de kilomètres, comme dans la Renault Fluence par exemple, coûtent une fortune. Aujourd'hui, dans une batterie, produire 1 kWh coûte 1 000 francs. Sur une petite voiture, il faut 20 kWh pour pouvoir parcourir une centaine de kilomètres, avec un petit peu de réserve. Ce qui veut dire 20 000 francs rien que pour la batterie, en coûts de production.

P. C. : Le prix des batteries n'est-il pas amené à baisser à mesure que la demande et la production augmenteront?

L. G. : A l'avenir, on pourra peut-être baisser le coût au kWh de moitié, à condition de produire des batteries en immenses quantités. Mais on ne pourra pas descendre en dessous de 500 francs le kWh, car les matériaux sont chers et représentent des coûts incompressibles. Et les coûts de vente seront Évidemment bien plus élevés que ceux de la production.

P. C. : Les batteries ont un faible rendement énergétique en comparaison avec les moteurs à combustion. Mais ce rendement ne va-t-il pas s'améliorer ?

L. G. : Peut-être. Il y aura un progrès mais il sera marginal. N'oublions pas que le moteur électrique existait déjà avant le moteur à combustion. Pourquoi n'a-t-il pas pris le dessus ? Les lois de la nature sont des verrous inviolables à des solutions plus performantes. Beaucoup d'années, de gens et de moyens financiers ont été mis au service de la recherche de solutions plus performantes et on en est toujours au même point. A l'heure actuelle, un kilo de carburant diesel contient 25 fois plus d'énergie mécanique qu'un kilo de batterie dernière génération…

P. C. : Les batteries ont-elles des avantages ?

L. G. : Malheureusement non, si l'on considère que pour les recharger de façon optimale, il faut compter six à huit heures. Et une heure en mode rapide pour une petite batterie. En comparaison, il faut trois minutes aujourd'hui pour faire un plein qui permet de faire 1000 km. Il faut les remplacer après quatre à cinq ans d'existence. Il faut aussi prendre en compte toute l'énergie qui a été utilisée pour produire la batterie, et celle qu'il faudra pour la recycler. Les batteries contiennent en outre des matériaux toxiques, et affichent une tension jusqu'à 400 volts, ce qui représente un grand danger pour les utilisateurs. Enfin, les véhicules électriques actuels ne sont pas certifiés au même niveau que les voitures à essence. Il manque encore beaucoup de tests.

P. C. : Les carburants fossiles restent pour vous la meilleure solution ?

L. G. : Oui, à condition de modifier les comportements. La Suisse pourrait réduire sa consommation d'essence de 100 à 200 millions de litres par an si les gens conduisaient leur voiture actuelle de manière plus écologique. Ce qui ne coûterait rien. C'est uniquement un problème d'éducation : il est stupide d'accélérer pleins gaz jusqu'au prochain feu rouge où on doit immobiliser son véhicule.

Fig. 2 : Moteur hybride pneumatique (Photo IDSC/ETHZ)

P. C. : Tant que les gens auront la possibilité technique de rouler comme cela, ne continueront-ils pas de le faire ?

L. G. : C'est peut-être naïf de penser que non, mais ça l'est en tout cas moins que d'imaginer remplacer quatre millions de véhicules essence par autant de voitures électriques.

P. C. : Vers quoi doit s'orienter la mobilité du futur ?

L. G. : Il faut améliorer le rendement des moteurs actuels. Aujourd'hui, la consommation moyenne des derniers véhicules à moteur à combustion traditionnels est d'environ 7 l/100 km. Les plus performants sont en dessous de 4 l/100 km, ce qui donne déjà une idée de la marge de progression. Commençons par acheter des véhicules à meilleurs rendements, ils existent déjà sur le marché ! Passer de 7 l à 4 l réduirait déjà de 40 % environ la consommation d'essence et de diesel. Dans une vingtaine d'années on aura de vraies automobiles (4-5 places, autonomie de 600-700 km) à des coûts très raisonnables (moins de 30 000 francs) avec des consommations de 2,5 l/100 km. C'est vers ça qu'il faut aller. C'est ça le plus réaliste, car économiquement faisable.

P. C. : Concrètement ?

L. G. : Il faut d'abord alléger les voitures. Elles sont beaucoup trop lourdes. Deux tonnes pour transporter une personne n'a pas de sens. Ensuite, l'aérodynamique a encore un gros potentiel. Tout comme les pneus et le frottement du roulement. Et tous les moteurs existants (diesel et essence dernière génération, hybrides) peuvent être encore sensiblement améliorés. Sur les 2,5 litres que consommeront les voitures dans vingt ans, on pourrait en Suisse faire un litre avec la biomasse produite localement. Il ne resterait plus que 1,5 litre de carburant fossile. Ce serait une réduction énorme. Et il faudrait ensuite remplacer le 1,5 litre restant par de l'essence solaire.

P. C. : De l'essence solaire ?

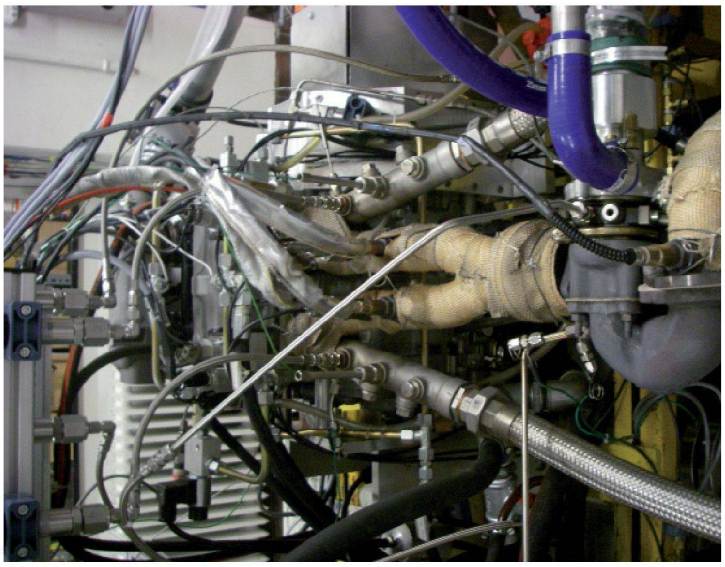
L. G. : On peut convertir l'énergie solaire directement en essence. En concentrant les rayons du soleil, des centrales solaires pourraient produire de l'essence en convertissant le dioxyde de carbone en hydrocarbure. C'est l'un des axes de recherche de l'EPFZ. Les Américains réfléchissent eux sur la manière de convertir des algues en essence. On a des tas d'idées pour arriver à des hydrocarbures liquides renouvelables, d'ici à vingt ans.

P. C. : Si elle ne présente aucun intérêt, comment expliquez-vous que la voiture électrique soit encouragée dans de nombreux pays ?

L. G. : Les Etats-Unis et la Chine par exemple encouragent la production de voitures électriques parce qu'ils n'ont pas de pétrole mais du charbon. Ils veulent convertir leur charbon en électricité, et donc s'en servir pour la mobilité. En Allemagne, en France, aux Etats-Unis, les aides des Etats aux constructeurs sont colossales. Elles reprÉsentent des milliards d'euros. C'est du gaspillage. Et c'est la chose la pire qu'on puisse faire du point de vue environnemental. Le tout électrique produira des quantités énormes de CO_2. C'est la raison pour laquelle Greenpeace notamment rejette l'idée des voitures électriques.

P. C. : Quel impact aura selon vous l'accident nucléaire de Fukushima au Japon dans ce débat ?

L. G. : Les grandes compagnies de distribution sont en train de revoir leur position. Elles se rendent compte qu'elles sont sur une voie sans issue. Elles voulaient pousser l'Énergie nucléaire en faveur de la voiture électrique, en en donnant une image verte. Aujourd'hui, le contexte a changé, après la tragédie au Japon. Depuis l'accident de Fukushima, comment imaginer communiquer sereinement sur cette question ?



2

Lino Guzzella, prof. dr. ing. méc. EPFZ
Energy Science Center (ESC), ML K 32.3
Sonneggstrasse 3
CH – 8092 Zurich

Cet article a été publié dans l'édition du 29 avril 2011 du journal *Le Temps*.