

Décryptage de l'engouement pour la voiture électrique

par Pierre Péguin, physicien, et Ivo Rens, historien et juriste, 3 mars 2021,

<https://apag2.wordpress.com/2021/03/>,

Depuis quelques années, de par le monde, la voiture électrique qualifiée de "voiture propre", est présentée-comme la solution aux problèmes de pollution et de climat par les politiques et les médias. Elle répondrait aux exigences d'une société écologique de progrès. S'il est vrai que les véhicules restent indispensables, particulièrement dans la vie rurale, il est nécessaire de pouvoir en disposer qui soient sobres en consommation, fabriqués et recyclés en faisant le moins de dégâts écologiques et sociaux possibles.

L'achat des voitures fonctionnant à l'électricité, bien que généreusement subventionné en France et dans d'autres pays, reste onéreux et s'adresse d'abord à un public aisé s'équipant d'une voiture secondaire pour la ville. Mais est-on sûr que leur bilan complet soit réellement écologique ? Tentons d'élucider cette question qui vaudra aussi pour les voitures hybrides, *mutatis mutandis*.

En outre, face aux mesures mises en œuvre en France comme ailleurs dans le monde, mais aussi face à l'effet de mode et à l'engouement du public, tentons de voir ce que peut signifier cette promotion volontariste pour l'évolution de la société.

Le scandale écologique de la prime à la casse de véhicules en état de marche (1).

Alors qu'une société sobre se doit de renoncer à l'obsolescence programmée des objets fabriqués industriellement, voilà que des primes sont proposées pour mettre à la casse des voitures en état de marche. Il s'agit de les remplacer par des véhicules neufs plus lourds, fabriqués avec encore plus de matériaux, ceux des batteries électriques, et avec tous les gadgets modernes dont la fabrication énergivore est source de pollutions supplémentaires !

Le prétexte environnemental est que les voitures neuves, consomment moins que celles qu'elles remplacent. Certes les vieilles bagnoles consomment et polluent davantage, mais en continuant à rouler longtemps, entretenues ou rafistolées (comme en Afrique...), elles évitent la fabrication polluante et gourmande en matériaux à extraire, en énergie et en eau, de voitures neuves électriques.

Un autre gaspillage d'argent public réside dans l'installation, à grands frais, de bornes de recharge, avec places de stationnement, et dans le dégrèvement fiscal accordé à l'énergie électrique de recharge, aux bornes ou au domicile. Ces avantages bénéficient bien sûr aux tranches sociales assez aisées pour s'offrir ces véhicules électriques déjà généreusement subventionnés...

La voiture électrique est-elle écologique ? (2),(3), (4)

Le plus souvent, les acheteurs de voitures électriques estiment avoir fait un choix écologique, et il est bien vrai que l'utilisation de ce type de véhicules réduit la

pollution de l'air dans les agglomérations. Mais leur production se révèle nettement plus énergivore, et polluante que celle des voitures thermiques. En effet la fabrication de leur batterie compte pour près de la moitié dans leur coût énergétique et requiert l'extraction de métaux rares.

Aujourd'hui, le point crucial d'une voiture électrique est sa batterie, le plus souvent produite en Chine. C'est elle qui en détermine un certain nombre de caractéristiques, dont l'autonomie et la puissance. Elle est responsable de l'accroissement important du poids du véhicule, elle en constitue aussi l'élément le plus coûteux. Mais surtout, elle est à l'origine de pollutions, de dégâts environnementaux et sanitaires provoqués par l'extraction, principalement dans le Tiers monde de tous les matériaux nécessaires à sa fabrication. Quant aux mineurs qui sont parfois des enfants et aux autres acteurs impliqués dans cette extraction, ils sont le plus souvent embauchés pour un salaire de misère et avec des conditions de travail épouvantables. (4)

Paradoxalement, la production de voitures électriques est étroitement dépendante de l'industrie minière. En effet pour fabriquer leurs batteries on a besoin de lithium (provenant du Chili), en fonction des technologies elles contiennent du cobalt (dont plus de la moitié provient du Congo-Kinshasa), du nickel (de Nouvelle Calédonie), du manganèse (du Gabon). Ajoutons que leur fabrication requiert quatre fois plus de cuivre qu'il n'en faut aux voitures thermiques, et que pour alléger le surpoids de la voiture il faut aussi remplacer l'acier par 3 à 4 fois plus d'aluminium dont l'élaboration est très gourmande en énergie. Est-il besoin de préciser que l'industrie minière est totalement dépendante des combustibles fossiles dont elle n'est pas précisément une petite consommatrice. Finalement, la fabrication de ces batteries, et donc des voitures électriques, est au moins deux fois plus polluante à produire que la voiture thermique. Et si au moins les batteries étaient recyclées comme annoncé. Malheureusement, tel n'est pas le cas pour l'instant du moins, seuls les éléments les plus faciles à récupérer le sont.

Qu'en est-il de son bilan énergétique ?

Certes, au conducteur, la consommation énergétique du véhicule électrique paraît exemplaire : la quantité et le coût de l'électricité nécessaire pour le faire rouler sont minimales. Mais qu'en est-il alors du rendement thermodynamique de la voiture électrique comparée à celui de la voiture thermique ? D'après Philippe Lebreton (5), la voiture électrique utilise moins de 20 % de l'énergie fournie par l'uranium ou les hydrocarbures en centrale thermique du fait des rendements successifs, en cascade, de la centrale, de la batterie, et du moteur électrique. Ce faible rendement est à comparer à celui de la voiture thermique qui oscille autour de 30%. Voici ce qu'en disait Philippe Lebreton il y a un quart de siècle (5):

Pour comparer les rendements respectifs des véhicules électriques, et thermiques il faut partir des énergies primaires, d'une part pour la production d'électricité essentiellement en centrales thermiques (nucléaire et fossiles), et d'autre part du carburant tiré à la pompe,

Pour la voiture électrique, sachant que le rendement de conversion de chaleur en centrale thermique est à peu près de 30 % pour le nucléaire, meilleur pour le fuel, le charbon et surtout le gaz pour lequel on approche les 50 %. Sachant aussi que le rendement du stockage de l'électricité en batterie est de l'ordre de 65 %, à condition que la recharge ne soit pas accélérée, puis que le moteur électrique de la voiture aura un rendement de l'ordre de 85 %. On s'aperçoit finalement que seuls 15 à 16 % de l'énergie fournie par la désintégration de l'uranium ou 20 à 21 % de la combustion de fossiles est utilisée par la voiture électrique. Tout le reste est perdu en chaleur, et de plus le rendement baisse s'il faut réchauffer l'habitacle ou au contraire le climatiser.

Pour simplifier, il n'est pas pris en compte tout ce qu'implique l'extraction et la transformation de l'uranium ou du pétrole, dont les dégâts sont considérables, plus graves encore pour l'uranium que pour les hydrocarbures.

Quant à la voiture à essence ou diesel, son rendement moyen est actuellement de 30 % meilleur (ou moins mauvais!) que celui de la voiture électrique. Il est susceptible de progrès dans l'avenir, sa limite théorique du fait du 2nd principe de la thermodynamique étant d'environ 60% (6) (7).

Voitures électriques et nucléaire.

En France l'électricité fournie aux bornes de recharge est alimentée à 70 % par la filière nucléaire qui crée d'énormes quantités de déchets radioactifs pour des milliers d'années. Cette filière a connu en un quart de siècle les accidents de Tchernobyl (1986) et de Fukushima (2011), avec des conséquences séculaires. Aussi peut-on dire des propriétaires de véhicules électriques qu'ils roulent au nucléaire, qu'ils se rendent co-responsables de risques majeurs menaçant leur pays, leur continent, voire le vivant et aussi de la formation de déchets radioactifs on ne peut plus durables dont nous confions la gestion éminemment problématique aux générations futures pour des dizaines d'années de milliers d'années.

Le développement de ces voitures accroît inexorablement la demande en électricité, et permet aux gouvernants de prétendre à la nécessité de poursuivre sa production par le nucléaire. C'est d'ailleurs pour cette raison même que le chauffage électrique des immeubles continue à être promu malgré son bilan énergétique désastreux.

Il reste qu'en fonctionnement, un véhicule électrique n'émet pas de CO₂ et que, au fil du temps, il pourrait compenser le surcroît de pollution engendrée par sa fabrication et celle de sa batterie. Dans beaucoup de pays, en termes de CO₂, un véhicule électrique doit parcourir près de 200'000 kms pour rattraper le bilan carbone de la voiture thermique, et ce à condition que la batterie soit toujours fonctionnelle.

En revanche si, comme en Norvège, la production de l'électricité utilisée en recharge est renouvelable, il suffirait de 40'000 km pour compenser le surcroît de CO₂ émis lors de sa fabrication. De même un particulier ou une collectivité

produisant toute son électricité par voie photovoltaïque obtiendrait un meilleur rendement écologique, mais ce n'est bien sûr pas le cas de l'immense majorité des utilisateurs.

Quant à la pollution aux particules fines, d'après les nouvelles normes de pollution européenne, les gaz d'échappement n'en sont plus la principale source, même si ceux du diesel restent les plus toxiques. L'abrasion des pneus et des plaquettes de frein compte en effet pour 90 % de ces émissions.

Dans le cas des hybrides rechargeables, le bilan énergétique est également défavorable car le poids mort de la batterie entraîne une surconsommation énergétique permanente.

En guise de conclusion provisoire

Promu à l'échelle mondiale, sans la moindre réserve par nos dirigeants, pour des raisons écologiques mais surtout climatiques, le remplacement des voitures thermiques par des voitures électriques devait permettre de ne plus polluer l'air des villes et de limiter le réchauffement climatique. C'est pourquoi, dans différents pays, les autorités favorisent fiscalement et parfois même subventionnent directement les acquéreurs de voitures électriques. Dans certains pays, l'électrification du parc automobile est en bonne voie. L'air des grandes villes deviendra plus respirable et d'aucuns croiront avoir œuvré pour l'écologie. En réalité, la diffusion des voitures électriques n'aura fait que déplacer la pollution notamment vers les pays producteurs des minerais nécessaires à la production des batteries électriques et vers ceux exportant l'uranium destinés aux centrales nucléaires. Car, pour être scientifiquement pertinente, l'analyse de tout processus économique doit aller du berceau à la tombe et ne pas s'arrêter à mi-chemin.

En adoptant des normes restreignant drastiquement les émissions de CO₂, l'Union européenne a emprunté cette voie favorisant l'essor des voitures électriques adapté à une clientèle aisée, délaissant ainsi la conception de petits véhicules thermiques sobres, rustiques au coût écologique moindre, ne consommant guère plus de 3 litres aux cent kilomètres.

Dans cet ordre d'idées, on peut s'étonner que les autorités politiques non seulement européennes mais mondiales n'ont jamais même tenté de taxer le kérosène qui a permis de doper une aviation devenue pléthorique ni d'interdire l'utilisation de fuels lourds utilisés à satiété par le trafic maritime qui a puissamment contribué à polluer les mers et les océans. Et que dire de la frilosité de la plupart des Etats peu enclins à favoriser le transport ferroviaire des personnes et des marchandises ?

Mais tentons d'aller plus loin. N'y a-t-il pas lieu de s'interroger sur les conséquences sociétales du développement imposé de la voiture électrique ? Se pourrait-il que cette dernière ne constitue qu'un aspect d'une transformation en cours de la société ? Avec l'imposition en France des compteurs électriques connectés Linky, le déploiement mondial de la G5, la diffusion des objets

connectés, le rêve de la voiture autonome et le mythe d'une électrification intégrale, n'assistons-nous pas à la mise en place de l'infrastructure d'une société complètement normée et surveillée évoquant le célèbre *1984* de George Orwell ? (8)

Il y a d'ores et déjà sur la planète 1,4 milliards de véhicules automobiles à quatre roues. (9) Et il semble bien que le véhicule autonome soit tout sauf exemplaire en sobriété. Pour passer d'un véhicule actuel à un véhicule capable de se conduire et de se garer tout seul, pour remplacer la perception et la conduite humaine par des algorithmes, il faut quantité d'équipements supplémentaires : caméras, radars et d'innombrables capteurs gérés par des ordinateurs. Tout cela comporte des conséquences écologiques avec encore plus d'extraction de métaux rares, plus de centrales nucléaires et aussi plus de centres de données (*data centers*) dont le refroidissement est gourmand en énergie électrique... et il n'est pas dit qu'ils puissent tous être déplacés ailleurs !

L'engouement actuel pour la voiture électrique n'a de justification ni thermodynamique ni écologique. Il amorce une mutation sociétale qui n'a rien de spontané. Cette mutation a vraisemblablement été conçue déjà vers la fin du siècle dernier dans les arcanes de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) en marge de réflexions sur la courbe de Keeling (10) qui mit en relation la hausse continue du CO2 dans l'atmosphère avec la consommation des énergies fossiles par les sociétés humaines. Mais son histoire reste à écrire...

(1) « La voiture électrique et le compteur Linky : deux béquilles absurdes et vaines pour une société techniciste aux abois... » Communication de Stéphane Lhomme, décembre 2020.

(2) « Non la voiture électrique n'est pas écologique », Reporterre, Célia Izoard, 1 septembre 2020 , <https://reporterre.net/Non-la-voiture-electrique-n-est-pas-ecologique>,

(3) Challenges du 21/03/2018 « Et si la voiture électrique était un désastre écologique ? » par Nicolas Meunier. https://www.challenges.fr/automobile/dossiers/et-si-la-voiture-electrique-etait-un-desastre-ecologique_575450,

(4)« La voiture électrique cause une importante pollution minière » Reporterre, Célia Izoard, 2 septembre 2020 , <https://reporterre.net/La-voiture-electrique-cause-une-enorme-pollution-miniere>,

(5) Philippe Lebreton - « le véhicule électrique autonome : alternative écologique crédible ou gadget electropublicitaire », 1995, *Stratégies Energétiques, Biosphère et Société (SEBES)*.

(6) Courriel de Philippe Lebreton à Ivo Rens, 26 septembre 2020.

(7) « Le moteur thermique n'a pas dit son dernier mot » Sciences et Avenir https://www.sciencesetavenir.fr/high-tech/automobile-le-moteur-thermique-n-a-pas-dit-son-dernier-mot_106708,

(8)« Derrière la voiture électrique, l'empire des Gafam » Reporterre, Célia Izoard, 3 septembre 2020 <https://reporterre.net/Derriere-la-voiture-electrique-l-empire-des-Gafam>,

(9) Transitions & Energies, <https://www.transitionsenergies.com/combien-voitures-monde/>

(10) https://fr.wikipedia.org/wiki/Courbe_de_Keeling