

Mr Jean-Pierre FEUILLET

Automobile et électricité.

Evolution ou pari prématuré ?

L'électricité est-elle le seul et bon remède à nos problèmes de transport et de pollution ?

Nous avons assisté depuis un peu plus d'un siècle à une évolution sans précédent de nos modes de déplacement. Dans les pays industrialisés cela s'est traduit par un accroissement exponentiel de nos transports individuels grâce à l'automobile et au moteur à explosion parés, à peu près, de toutes les qualités : confort, facilité d'usage, fiabilité, souplesse. Aujourd'hui nous découvrons que les villes étouffent, que notre santé est menacée et que la circulation en ville est de plus en plus désagréable. Les automobiles rejettent d'énormes quantités de polluants, stérilisent une place importante pour le stationnement et ne roulent souvent que moins de deux heures par jour pour une seule personne, Pour remédier à ce qui paraît être un désastre, serions-nous prêts à un changement radical par le biais de l'électricité, de l'hydrogène ? Peut-être faudrait-il y regarder d'un peu plus près avant de prendre des mesures irréversibles et ne pas négliger d'autres aspects environnementaux.

Ce sujet soulève beaucoup de questions, mais peu de certitudes sont apportées par les pouvoirs publics, les constructeurs automobiles ou les ingénieurs.

1. la consécration du moteur à explosion.

La naissance de l'automobile remonte à 1769 lorsque Nicolas Joseph Cugnot, ingénieur militaire, construit son premier Fardier, chariot en bois muni à l'avant d'une grande chaudière à vapeur. L'engin était peu maniable compte tenu de son poids, et peu pratique puisqu'il fallait recharger régulièrement la chaudière en eau pour refaire de la vapeur.

La victoire du moteur à explosion. Initialement, dans les années 1870, lorsqu'on a voulu se déplacer sur les routes, on a développé les voitures à vapeur selon le principe des locomotives à vapeur qui fonctionnaient alors très bien. L'Obéissante, d'Amédée Bollée, construite en 1873 est le premier véhicule routier à vapeur. En 1886 deux ingénieurs allemands, Daimler et Benz équipent un tricycle d'un moteur

quatre temps considéré actuellement comme la première automobile à moteur à explosion.

La présence discrète de l'électricité apparaît à la même époque avec des batteries au plomb et à l'acide, très lourdes, se déchargeant vite et se rechargeant mal. Toutefois, en 1899, un ingénieur belge, Camille Jenatzy réussit à atteindre une vitesse de 100 km/h à bord d'une voiture électrique en forme de torpille, « La Jamais Contente ». En 1900, aux États-Unis, le parc automobile était composé d'un tiers de voitures à vapeur, un tiers de voitures électriques et un tiers de voitures avec moteur à explosion.

La révolution automobile débute en 1908 avec la sortie de la Ford modèle T inventée par Henry Ford qui fait entrer la voiture dans l'ère de la grande série. Cette voiture réalise des progrès gigantesques en vitesse, en confort, en simplicité d'utilisation et en autonomie, grâce à l'utilisation de l'essence, à la présence de pneus et d'une boîte à trois vitesses. Elle sera produite à quinze millions d'exemplaires et Henry Ford disait, non sans humour, que le client pouvait commander la couleur qu'il voulait pourvu qu'elle soit noire. Avec le châssis de ce véhicule, auquel on adaptait différentes carrosseries, on a pu faire des ambulances, des voitures de pompier, des camionnettes de livraison, etc. En outre, cette voiture pouvait être réparée avec seulement deux outils, une clé de 12 et un tournevis. Ce véhicule génial va faire disparaître les voitures à vapeur, et les véhicules électriques vont être réduits à la portion congrue comme des petits véhicules de livraison, En 1932 la ville de Lausanne met en service un réseau de trolleybus avec moteur électrique. Après la guerre, le nombre de voitures devient conséquent et le marché de l'occasion se développe. On voit apparaître de petites voitures françaises (2cv, 4ch) en 1946-1947.

2. La pollution impose des changements.

La pollution aux particules fines prend de l'ampleur avec ses conséquences sur la santé pulmonaire. Cette pollution provient des moteurs à combustion, mais également des véhicules électriques émettant également des particules fines par les pneus et les freins. Elle provient aussi des usines à charbon et des fours à gaz (plaine Saint Denis où de nombreux Bretons sont décédés). La France est sérieusement polluée, mises à part des régions comme les Alpes ou le Massif Central.

Pour lutter contre cette pollution on s'est tourné vers une production d'électricité décarbonée (centrales nucléaires) et la production de véhicules hybrides (Toyota Yaris en 2018) puis électriques (Renault ZOE, Nissan LEAF, la plus vendue au monde, Tesla)

3. L'électricité, pari hasardeux.

Ne sommes-nous pas en train de faire une énorme erreur industrielle ?

La batterie, des progrès nécessaires. Après les batteries au plomb sont apparues des batteries, avec des liquides électrolytes, plus performantes mais qui restent lourdes et encombrantes, La batterie lithium-ion apporte d'énormes progrès dans la capacité, mais si le lithium est partout, le lithium exploitable est en moins grande quantité et son extraction nécessite d'énormes quantités d'eau. Le premier producteur de lithium est le Chili, avec un gisement dans le désert d'Atacama. La production de lithium nécessite de détourner de l'eau en grande quantité privant ainsi les populations avoisinantes de cette ressource. En outre les Chinois contrôlent actuellement au moins les deux-tiers des mines de lithium au monde, et fournissent près de 90 % des batteries au lithium dans le monde. Actuellement, en raison d'un recul insuffisant, on ne connaît pas la durée de vie de ces batteries. On avance une durée de 8 ans au-delà de laquelle les batteries verraient leurs performances baisser. Enfin on ne sait pas recycler ces batteries, alors qu'en faire ? Elles ne sont plus suffisamment puissantes pour alimenter des voitures, mais pourraient peut-être avoir d'autres utilisations (alimentation des centres data).

La chaîne électrique en question. Pour réduire notre dépendance aux Chinois on a décidé, en France, de construire des usines de fabrication de batteries dans le Pas-de-Calais mais reste le problème de la provenance du lithium et du prix de ces batteries. Enfin persiste le poids des batteries qui représente 200 Kg pour une ZOE, soit 250 Kg de plus qu'une CLIO à moteur thermique. Outre le lithium les voitures électriques nécessitent l'utilisation de quantités importantes de cuivre, de cadmium et de terres rares.

Pour la recharge de la batterie il faut le câble, la carte et le bon fonctionnement de la station. Il ne faut pas négliger non plus le problème majeur de l'autonomie, bien inférieure à celle annoncée par le constructeur, en situation réelle de circulation. Par ailleurs comment recharger les voitures électriques dans un immeuble collectif où les voitures sont stationnées à l'extérieur ? Et même en sous-sol dans les garages, lorsque plusieurs véhicules seront en recharge rapide pouvant faire sauter le transformateur ? Autre problème en cas d'incendie, qui survient plutôt moins fréquemment sur les voitures électriques que thermiques, il s'agit d'un feu électrique nécessitant des méthodes d'extinction particulières, d'où les mesures d'interdiction de stationnement dans les parkings souterrains de certaines villes pour les voitures électriques. Dans le même ordre d'idées, lorsque des bus électriques sont au dépôt en recharge, il faut respecter une distance de 2 m entre eux car il existe des courants vagabonds risquant de provoquer un incendie. En cas de non utilisation prolongée d'une voiture électrique, le moteur s'abîme davantage qu'un moteur thermique, notamment au niveau des connexions. En cas de panne un véhicule électrique doit être monté sur un plateau, car s'il roule la batterie se recharge risquant d'exploser.

Les avantages de la voiture électrique sont le silence, l'absence de vibrations, une accélération rapide, pouvant même s'avérer dangereuse avoisinant les 100 Km/h en 7 secondes sur certains modèles hybrides lorsque les moteurs électrique et thermique sont couplés.

Les solutions abouties se concentrent actuellement dans les transports en communs. Cela s'explique par le fait que le véhicule a un trajet fixe, un kilométrage connu, ce qui permet de prévoir la recharge du véhicule soit en fin de journée, soit en cours de service avec remplacement par un autre bus, soit également sur le trajet grâce à une station de recharge. Mais le problème du poids des batteries nécessite de réduire le nombre de passagers transportés afin de maintenir l'autonomie. La meilleure solution actuelle reste le trolleybus qui se recharge en roulant. Une fausse bonne piste est celle du véhicule autonome électrique, bardé de capteurs faisant stopper la voiture au moindre obstacle, augmentant le temps de déplacement et réduisant l'autonomie.

4. Les solutions alternatives.

On écarte la voiture à air comprimé procédé simple mais coûteux, et nécessitant des stations de recharge.

L'hydrogène qui peut s'utiliser comme un carburant liquide classique mais qui ne devient liquide qu'à -170 °C et qui est par ailleurs très explosif. Cependant des solutions existent et sont en fonctionnement. Une autre façon d'utiliser l'hydrogène serait de l'obtenir à partir des molécules d'eau, de le stocker sous très haute pression (500 Kg/cm^2) et à basse température, puis une fois dans le réservoir de la voiture, on distille l'hydrogène dans une pile à combustible dans laquelle, mélangé à l'oxygène de l'air, on obtient de l'eau qui fait tourner la pile et produit de l'électricité. Depuis de nombreuses années on produit de l'hydrogène qualifié de noir ou gris. L'hydrogène noir est produit à partir du gaz naturel, mélangé à de la vapeur d'eau, porté à très haute température. C'est un procédé très énergivore et émetteur de CO_2 . L'hydrogène gris est obtenu par la gazéification du charbon, également très émettrice de CO_2 . L'espoir repose sur l'hydrogène vert, obtenu par électrolyse de l'eau, mais sous réserve que l'électricité nécessaire soit décarbonée. Les véhicules qui roulent aujourd'hui à l'hydrogène n'utilisent que l'hydrogène noir ou gris, et le coût de ces véhicules est nettement supérieur à celui d'un véhicule thermique ou électrique.

Conclusion.

Actuellement on peut dire que la voiture électrique est intéressante, surtout en ville par son moindre niveau de pollution. Elle peut être utile mais elle ne peut remplacer l'ensemble des véhicules à moteur thermique et on ne peut l'utiliser partout compte tenu de son autonomie. Mais tout cela peut évoluer. Cependant la véritable question n'est-elle pas de changer carrément nos pratiques de déplacement ? Mais nous nous sommes habitués à nous déplacer à tout moment, rapidement, et à moindre coût. Par ailleurs, depuis près de 80 ans, la géographie urbaine des grandes villes est basée sur le zoning c'est-à-dire la séparation des différentes zones d'activités d'où la nécessité de fréquents déplacements. En attendant de trouver une solution, nos voitures roulent 2 heures par jour et encore pas tous les jours, avec une personne dedans, rarement plus, stationnent, polluent, et nous ne pouvons pas nous en passer.

Références de lecture :

- « Voiture électrique : ils sont devenus fous » de François-Xavier Piétri en livre de poche.
- « La ruée vers la voiture électrique entre miracle et désastre » de Laurent Castaignède, Éditions écosociété.
- « Voitures » d'Aurélien Bigo dans la collection Fake or not ? Éditions Tana