



Un point d'actualité : Le transport électrique

Aujourd'hui, face à l'envolée du prix du pétrole et à la volonté croissante des pays industrialisés de maîtriser les émissions de polluant et de CO₂, gaz à effet de serre, le transport et les véhicules à propulsion électriques sont dans l'air du temps.

Le 31 janvier 2008, la mission d'appui «Énergie» du CGPC, animée par Philippe AUSSOURD, s'est réunie autour de Christian PARENT, président de la 3^e Section (Sciences et Techniques) pour entendre une très intéressante conférence de Cédric LEWANDOWSKI, directeur Transports et Véhicules Électriques à EDF, sur l'utilisation de l'électricité dans les transports, et une présentation du nouveau prototype de véhicule hybride rechargeable (VHR) de Toyota, dans le parking extérieur de la tour Pascal B (cf.photo).

Rappelons que leur passé est plus que centenaire. Le 1^{er} mai 1899, à Achères, un prototype en forme d'obus de 1,5 tonne, « La Jamais Contente », fut le premier véhicule automobile au monde à franchir les 100 km/h, record dûment homologué. Plus d'un siècle de développement a suivi. Aujourd'hui, le transport électrique est au cœur du développement urbain durable. Tramways, Trolleybus, ont fait leur réapparition dans les centres villes, pour transport de voyageurs et de marchandises en ville, flottes municipales, loisirs et « transports doux ».

Enjeux du transport, et défis de la mobilité durable

Les transports représentent plus de 20% de la consommation mondiale d'énergie et 60 % de la consommation mondiale de pétrole. A l'échelle de la planète, 1,8 GTep sont aujourd'hui dédiées au transport, contre seulement 0,85 GTep il y a 30 ans. En France, 97 % de l'énergie consommée par les transports est issue du pétrole.

A l'horizon 2030, la part de la demande mondiale de pétrole du secteur des transports pourrait doubler. La hausse du prix du pétrole est une tendance lourde depuis 1999, il est urgent de réduire notre dépendance nationale et de développer des solutions alternatives au « tout hydrocarbure » pour le transport.

Parallèlement, la pollution de l'air ambiant, en particulier par les particules fines, est un problème sanitaire majeur. Si des progrès considérables ont été réalisés par l'industrie automobile dans les quinze dernières années, le Grenelle de l'Environnement a dégagé la nécessité de poursuivre la réduction des émissions liées à la circulation automobile. Les transports sont responsables de plus de 20 % des émissions mondiales de CO₂. Selon l'AIE, si aucune rupture n'apparaît, à l'horizon 2030 le bilan CO₂ du secteur transport augmentera de 78%.

Atouts du transport électrique

Face à ces constats alarmants, le transport utilisant l'électricité, énergie propre, constitue un espoir pour une mobilité durable. Il ne pollue pas, absence d'émissions locales en particules, hydrocarbures imbrûlés, monoxyde de carbone (CO), oxydes d'azote (NOx), et n'a donc pas d'impact sanitaire. Il permet une forte réduction des émissions de CO₂. En France, grâce au faible contenu carbone de l'électricité produite, les émissions de CO₂ d'un véhicule électrique sont 10 fois plus faibles que celles d'un véhicule thermique équivalent. C'est un véhicule plus silencieux, et économique à l'utilisation (moins de 2€ pour parcourir 100 km).

Mais si les avantages sont évidents, il reste bien des difficultés qui résident dans le coût économique et les performances techniques (autonomie limitée, batteries et recharge.)

Tour d'horizon des transports collectifs

L'électricité est le mode d'alimentation privilégié pour le transport collectif guidé (Trains, métros, tramways, trolleybus...). La situation est plus contrastée pour le transport avec énergie embarquée. Environ 60 villes dans le monde utilisent des bus électriques, dont 25 en France, fonctionnant pour l'essentiel grâce à des batteries au plomb.

- Les tramways sont une solution adaptée pour des lignes de transports collectifs à grand débit, et adoptées par de grandes agglomérations françaises et étrangères. Une innovation : l'alimentation par le Sol (APS) à Bordeaux.
- Le Trolleybus, développé comme un véritable système de transport en site propre, s'avère un choix compétitif à moyen et long terme (5 à 6 fois moins cher qu'un tramway).
- Les bus électriques, silencieux, maniables et conviviaux, sont particulièrement adaptés pour les centres-villes et les zones touristiques.
- Les bateaux électriques sont des solutions adaptées pour le transport public de personnes, sur les voies navigables et dans les zones portuaires, bacs et navettes fluviales.
- Les transports de marchandises en ville sont un enjeu d'avenir. Citons à La Rochelle, le camion Elcidis de 3,5 tonnes, et les tricycles électriques de Chronopost.

Les voitures électriques particulières sont marginales : seulement 30 000 dans le monde, sur 900 millions de voitures ! Dont 1500 à EDF (première flotte mondiale), qui fonctionnent grâce à des batteries au cadmium nickel. La génération précédente des années 1990 a connu un échec relatif, surtout du fait de l'autonomie trop faible, car la batterie reste le point faible.

Un gros travail est mené vers des batteries plus compétitives, batteries au Plomb, Ni-Cd, Nickel-Métal Hydrure, Lithium-Ion utilisé par Toyota dans ses voitures hybrides Prius.

La Blue Car développée par le groupe Bolloré, sera équipée de batteries LMP lithium-métal-polymère, offrant une autonomie de 250 km en parcours urbain. L'émergence de batteries Li-Ion pour le secteur automobile dans les toutes prochaines années paraît désormais très probable. Une R&D à long terme étudie les matériaux nanostructurés.

Aujourd'hui, il y a de très nombreuses expérimentations et projets, Smart fortwo, Subaru, Dassault SVE Cleanova, sur Kangoo Renault Nissan, Bolloré Batscap et la Blue Car. Les 2 roues électriques (scooters, vélos électriques ...) sont déjà des millions en Chine.

Et aussi **les véhicules hybrides** : Toyota a lancé la première Prius hybride en 1990, il y en a 1 million dans le monde.

Le véhicule hybride rechargeable (« VHR ») utilise en « mix énergétique » deux sources d'énergie : l'essence et l'électricité. Il combine un moteur à essence à un moteur électrique et une batterie rechargeable de deux manières : pendant la conduite d'une part, par la récupération d'énergie en phase de décélération, et en connectant le véhicule au réseau électrique domestique ou sur une borne de charge publique.

Sur de courtes distances, le VHR utilise principalement l'énergie électrique qui permet de réduire les émissions de CO₂ en limitant l'utilisation de carburant fossile.

Pour des trajets plus longs, le VHR fonctionne sur le mode combiné électrique/essence avec l'autonomie d'un véhicule conventionnel.

Partenariat technologique EDF-Toyota, en Europe. EDF et Toyota ont annoncé en septembre 2007 un partenariat technologique afin de tester les premiers VHR en Europe. Ces VHR seront intégrés dans la flotte d'EDF pour y être testés sur le réseau routier français, dans des conditions d'utilisation normales. EDF et Toyota ont également mis au point un nouveau système de charge et de facturation intelligent dont sont équipés les prototypes testés. Ce système, avec un dialogue véhicule borne de recharge, est compatible avec la nouvelle génération de bornes de charge conçue pour rendre l'énergie électrique plus accessible dans le réseau routier et les parkings publics, et pour réduire le coût de l'électricité livrée au client.

Toyota a lancé la première Prius hybride en 1990, il y en a 1 million dans le monde.



Enfin, le VHR est le seul véhicule qui permet de bénéficier à la fois des développements innovants menés sur les véhicules conventionnels (évolution des moteurs, nouveaux carburants, etc.) et des formidables atouts de la traction électrique.

À l'issue de la conférence et du débat passionnant qui l'a suivie, les participants se sont déplacés jusqu'au parking extérieur de la Tour Pascal pour examiner un véhicule hybride rechargeable dont TOYOTA a confié le programme d'essais à EDF et un véhicule tout électrique Cleanova, sur base Kangoo avec batteries Lithium-Ion.

Henri Boyé (CGPC, 3ème Section)

crédit photo : Henri Boyé