

Quel avenir pour la voiture électrique ?

La voiture électrique, un argument d'éco-marketing pour constructeur automobile soucieux d'épouser l'air du temps, à défaut d'être désigné comme son principal pollueur ? Une gageure industrielle promise à un avenir incertain en raison de la reformulation inéluctable des carburants actuels ou de la probable montée en puissance des carburants de type GPL ou GNV ? Un jouet de communication pour les quelques collectivités équipées de ce type de véhicule ? D'ailleurs qui, en dehors de ces dernières, utilisera quotidiennement une voiture électrique à l'horizon 2000 ? En clair, quel avenir se dessine à court terme pour la voiture électrique ? Pour tenter d'apporter quelques éléments de réponse, il paraît intéressant de faire un rapide retour sur le passé de la voiture électrique. Avec l'invention du moteur électrique et de la batterie au plomb au milieu du XIX^e siècle, celle-ci ne tardera pas à devenir réalité. Si un véhicule utilisant ce mode de propulsion est signalé dès 1847, la première voiture électrique à connaître les honneurs de la presse sera La Jamais Contente. Piloté par son concepteur, l'ingénieur belge Camille Jenatzy, cet espèce d'obus fixé sur chariot franchira le cap fatidique des 100 km/h en mai 1899, une vitesse proprement inimaginable pour une «voiture automobile» de cette époque. Si les idées foisonnent, toutes ne verront pas le jour et rares sont celles qui parviendront à l'échelle industrielle comme la Detroit Electric américaine de 1915 (vitesse maximale de 35 km/h et déjà 5 vitesses avant). La propulsion par moteur thermique va en effet très vite supplanter la traction électrique. A cela, plusieurs raisons, parmi lesquelles le coût relativement bas des produits pétroliers (du moins jusqu'en 1973), la facilité de stockage de la source d'énergie, le carburant, et la rapidité pour en effectuer le plein. Dès lors, la voi-

ture électrique ne ressortira plus qu'en cas de crise énergétique comme ce fut le cas en 1941. Cette année-là, Peugeot lançait la VLV (Voiture légère de ville), voiturette électrique à usage urbain (30 km/h, 80 km d'autonomie), construite à 400 exemplaires dont un est conservé à Poitiers par la Régie d'électricité de la Vienne. De même, en 1973, Renault livrera symboliquement 80 4L électriques à EDF tandis que Peugeot réalisera un prototype sur un coupé 104. Pas de quoi pavoiser. La voiture électrique se mue alors en support de recherche discret pour constructeurs visiblement pas trop pressés d'en faire bénéficier le consommateur.

Il faudra attendre 1989 pour voir apparaître sur le marché la version électrique de l'utilitaire J5 de Peugeot qui, de fait, devient le premier constructeur au monde à commercialiser en série des véhicules utilisant ce mode de propulsion. Démarrée en décembre 1993, l'expérience grandeur nature de La Rochelle – 50 véhicules mis à la disposition de particuliers et d'administrations – débouche, fin 1994, sur la fabrication industrielle de voitures thermiques adaptées à la traction électrique (et non conçues dès l'origine comme une voiture électrique à l'exemple du Volta de la société rochelaise Seer). Pourtant, en juillet 1997, le parc français s'établissait à seulement 2 250 véhicules (une misère comparée à un marché annuel estimé à 1,8 million de véhicules), répartis comme suit : 36% pour Peugeot (106, J5), 28% pour Citroën (AX, Saxo et Berlingo), 19% pour Renault (Clio, Express, Masters), 16% pour Seer (Volta) et 1% pour divers petits constructeurs (Erad, Farge, Andruet, Lovelec, Microcar...). A noter que Poitou-Charentes, qui fait figure d'exception en la matière, compte près de 300 voitures électriques sur son territoire dont 95% appartiennent à des collectivi-



tés. La clientèle particulière ne représentant effectivement que 7% des ventes (EDF demeurant le plus gros client avec 1 000 véhicules livrés au 2 juin 1997, ce qui en fait l'entreprise possédant le plus important parc de véhicules électriques au monde), les prévisions de production de 1993, 50 000 véhicules par an en France en 1998, semblent aujourd'hui totalement hors de portée.

Un moteur électrique est presque inusable

Simple dans son principe – un moteur électrique, alimenté par des batteries d'accumulateurs, transmet directement (sans boîte de vitesses ni embrayage) sa puissance aux roues motrices (un dispositif électronique de contrôle se chargeant de la réguler) – la voiture électrique ne manque pas d'arguments plaidant en sa faveur. Véhicule «zéro émission» par excellence, elle n'émet aucun gaz d'échappement alors que le trafic automobile est maintenant reconnu comme le premier responsable de la pollution atmosphérique urbaine. Totalement silencieuse (un bruiteur spécial piétons complète l'équipement), la voiture électrique est économique d'utilisation (10 F pour 100 km contre 40 F pour une voiture essence, une seule visite de vérification tous les 6 000 à 7 000

km). Sa conduite est plus souple et sans à-coups (transmission directe), mais aussi plus nerveuse au démarrage (couple supérieur de 40% à celui d'un moteur thermique équivalent). A l'arrêt, le moteur, dont la durée de vie est estimée à plusieurs centaines de milliers de kilomètres, ne fonctionne pas et ne gaspille donc pas d'énergie, un avantage considérable en ville où son rendement énergétique est le double de celui du moteur thermique. Dès que le conducteur cesse d'accélérer, le contrôle électronique inverse le sens du courant et le moteur recharge les batteries, le freinage «récupératif» peut ainsi augmenter l'autonomie de 30%. Une simple prise de courant (230 V-16 A) suffit d'ailleurs à transmettre l'énergie électrique nécessaire à leur recharge complète qui, en régime de charge normale, prendra 7 à 8 heures. Enfin, la puissance fiscale des modèles «tourisme» type Peugeot 106, Citroën Saxo ou Renault Clio n'est que de 3 CV.

Alors, pourquoi la voiture électrique réputée fiable n'a-t-elle pas encore envahi nos cités ? Son autonomie, pour l'instant limitée à 80 km en usage urbain (Peugeot 106), un inconvénient définitivement rédhibitoire ? Rien n'est moins sûr dans la mesure où d'une part, 90% des conducteurs de véhicules particuliers ne dépassent pas, en moyenne, 50 km par jour en ville (en France, 84% des trajets journaliers urbains sont même inférieurs à 10 km) et d'autre part, parce que la technologie lithium-ion en cours de va-

Ci-contre, la vlv (Voiture légère de ville) construite par Peugeot en 1941. Cet exemplaire rare est conservé à Poitiers par la Régie d'électricité de la Vienne.

Surcoût et alimentation

Le surcoût à l'achat des voitures électriques, d'environ 40% pour les modèles «tourisme», explique en partie la faiblesse du marché. En effet, si les collectivités locales et les grandes administrations, dont les flottes constituent la cible première pour ce type de véhicule, bénéficient de réelles incitations fiscales sous forme de subventions (dans la Vienne leur montant cumulé ramène le prix du véhicule électrique en dessous de celui du véhicule thermique), le particulier ou l'entreprise doit, pour l'instant, se contenter de la prime d'Etat de 5000 F. Autre frein au développement du véhicule électrique : le réseau des bornes de recharge rapide (10 mn pour 20 km) qui ne demande qu'à être développé. Avec l'inauguration toute récente du premier réseau national de bornes de recharge (40 prises dites de courtoisie réparties sur les 4 départements), Poitou-Charentes, déjà fortement impliqué dans le développement du véhicule électrique, donne le ton.



RSIEDV

Validation (dans le cadre du programme régional Védélec) pour les batteries devrait raisonnablement permettre d'atteindre 200, voire 250 km sans recharge. Leur recyclabilité ? Voisine de 100% pour la technologie nickel-cadmium actuellement utilisée. Véritablement non polluante la voiture électrique ? La question est épineuse dans un pays où 80% de l'électricité est d'origine électronucléaire. A tel point que d'aucuns voient dans son développement un argument destiné à légitimer la surproduction d'EDF (un million de voitures électriques ne nécessiterait pas de production supplémentaire). Restera l'éternel problème des déchets nucléaires... Marché réellement inexistant comme l'affirme une certaine presse automobile ? Il est vrai qu'avec 306 immatriculations en 1997 (contre 1 304 en 1996), il y a lieu de se poser des questions, d'autant que la ligne de production Heuliez (Cerizay) des 106 et Saxo électriques a été conçue pour 100 véhicules par jour. Selon EDF, une enquête effectuée à Paris et dans sa proche banlieue indique cependant que 22 700 ménages déclarent avoir l'intention d'acheter un véhicule électrique (une conséquence de l'effet «pics d'ozone» ?) En dépit d'investissements considérables pour leurs programmes de véhicule électrique (650 MF pour PSA, 300 MF pour Renault) et d'expérimentations de mise en location de courte durée (comme à La Rochelle ou à Saint-Quentin-en-Yvelines), les constructeurs français, qui jusqu'à présent détenaient une avance estimée à deux ou trois ans dans ce domaine au niveau mondial, ne se bousculent pas non plus pour

promouvoir leurs produits, arguant de la quasi-inexistence de ce marché.

Pendant ce temps, l'américain General Motors propose sa EV1 électrique, Honda son véhicule tout électrique EV (200 km d'autonomie annoncée) et présente un moteur thermique affichant des niveaux d'émissions polluantes inférieurs au dixième des normes californiennes (les plus strictes du monde), Toyota vient de lancer (décembre 1997) la production de la Prius, premier véhicule hybride utilisant propulsions électrique et thermique (diesel), quant à l'allemand Audi, il se tient prêt à industrialiser sa Duo munie d'un moteur diesel injection directe turbocompressé (le must) de 90 chevaux et d'un moteur électrique triphasé de 29 chevaux (Next de Renault n'est qu'un démonstrateur). Mais déjà se profile la technologie de la pile à combustible au travers des prototypes présentés fin 1997 par Renault (Laguna Fever) et Mercedes-Benz (Necar III), constructeur qui, en la matière, semble disposer d'une confortable longueur d'avance. Depuis longtemps utilisées dans les satellites, les piles à combustible génèrent de l'électricité par synthèse de l'eau à partir de ses deux composants élémentaires : l'oxygène et l'hydrogène. En ne consommant que 8 kg d'hydrogène (liquide à - 253°C), la Laguna Fever parcourt ainsi 500 km à une vitesse maximale de 120 km/h, et en ne rejetant que... de l'eau. Malgré les nombreux problèmes restant à résoudre, il paraît toutefois vraisemblable de voir circuler des voitures équipées de piles à combustible d'ici 2005, date à laquelle les batteries lithium-

ion équipant les voitures électriques «classiques» commenceront seulement à entrer en production.

Dans l'immédiat, en l'absence de geste politique significatif (réelle incitation fiscale, baisse de TVA, commandes fermes d'administrations publiques...) destiné à abaisser tant le coût de production que le coût d'achat, le temps semble désormais compté pour le démarrage de la voiture électrique française à batteries d'accumulateurs. Outre l'apparition de véhicules hybrides et de voitures thermiques urbaines de très faible consommation (Smart de Mercedes), les raisons ne manquent pas de s'interroger : retour en grâce du GPL (gaz de pétrole liquéfié), les constructeurs proposant désormais leur installation propre (Citroën Xantia GPL, Peugeot 406 GPL, Renault Laguna GPL), affirmation progressive du GNV (gaz naturel pour véhicules) comme carburant pour autobus (l'expérimentation en cours à Poitiers constitue à ce titre une première en France), reformulation inéluctable des carburants actuels sous la contrainte des futures normes européennes...

Electricité, GPL, GNV, chacun son rôle

Pourtant, on aimerait croire qu'il existe une place pour chaque type de source d'énergie en fonction du type de véhicule et des usages : GPL (propane liquéfié) pour les déplacements longues distances (véhicules légers et transports routiers), GNV (méthane comprimé) pour les autobus et gros véhicules utilitaires (benches à ordures), etc. En effet, si le GPL demeure le moins cher et le moins polluant des carburants actuels, le GNV nécessite, quant à lui, une installation spécifique de remplissage que compense une autonomie permettant à un bus d'effectuer ses rotations quotidiennes sans refaire le plein.

Dans cette possible redistribution, l'électrique a toujours une carte à jouer, celle des déplacements urbains et locaux pour lesquels l'autonomie actuelle n'est pas une entrave. En conséquence, elle doit pouvoir s'intégrer dans les flottes des collectivités locales et administrations, et intéresser certains professionnels : médecins, infirmières, boulangers, artisans, livreurs en centre-ville, etc. Le marché des particuliers demeurant, quant à lui, beaucoup plus aléatoire, notamment en l'absence de marché de l'occasion. La voiture électrique comme deuxième voiture n'est peut-être déjà plus qu'une illusion à ranger au musée, dommage. ■

La Rochelle "carbure" à l'électricité

Les journées européennes du véhicule électrique ont été l'occasion pour les responsables de la communauté des villes de La Rochelle d'annoncer une série de mesures en faveur du transport électrique. Aux termes d'une convention signée le 2 avril avec le groupement Liselec (PSA, Via GTI et Cegelec), une opération de location de véhicules électriques en libre service sera lancée à l'automne dans l'agglomération rochelaise. 25 Peugeot 106 et autant de Citroën Saxo à propulsion électrique seront à la disposition des abonnés qui pourront les utiliser grâce à une carte à puce, sans aucune intervention humaine. Les voitures seront réparties dans six stations en divers points de la ville où les utilisateurs pourront les prendre lorsqu'ils auront un déplacement à effectuer.

UN TRAMWAY ÉLECTRIQUE

L'agglomération rochelaise s'intéresse également au tramway électrique. Un protocole d'accord conclu le même jour avec Gec Alstom prévoit la construction d'une ligne expérimentale du tramway Citadis entre l'usine d'Aytré et les Minimes. Cette ligne d'un km de long servira à réaliser des essais grandeur nature en site urbain du tramway électrique sans fil de Gec Alstom. Le constructeur veut également en faire une vitrine pour

ce concept de tramway «clés en main» que son coût, inférieur de moitié à celui d'un tramway classique, rend accessible aux agglomérations de 100 000 à 150 000 habitants. La production de ce type de tramway pourrait assurer une partie de l'avenir pour l'usine Gec Alstom d'Aytré, qui emploie 1 250 salariés.

LIVRAISONS EN CENTRE-VILLE EN VÉHICULES ÉLECTRIQUES

La Rochelle va enfin mettre en place d'ici novembre un service de livraison de marchandises par véhicule électrique. Cette expérience, qui s'inscrit dans le cadre du projet européen Elcidis et qui concerne six autres villes d'Europe, veut réduire la circulation des poids lourds et des utilitaires qui livrent des objets de petit volume dans le centre historique de la ville. Les camions déchargeront leurs marchandises sur une plate-forme de groupage à proximité du centre. Après enregistrement et contrôle, les colis seront acheminés à leurs destinataires par des véhicules électriques, qui assureront en retour l'enlèvement des marchandises en provenance du centre-ville. Une dizaine d'emplois devraient être créés grâce à cette opération dont l'objectif à court terme est de n'avoir plus en centre-ville que des véhicules de livraison à traction électrique. J R

Les partenaires de Védélec

Le programme Védélec (Véhicule démonstrateur laboratoire électrique lithium carbone) a fait l'objet d'un dossier dans le numéro spécial de *L'Actualité* (n° 36 «Technologies du futur»). Ce programme, qui fait de Poitou-Charentes une région pilote, se poursuit, afin de dynamiser et fédérer les compétences régionales, de renforcer la recherche et d'accélérer le développement de certains composants. De nombreuses entreprises sont impliquées : la Saft pour le système de batterie lithium carbone, Leroy Somer et la Sagem pour le groupe motopropulseur et son électronique de commande, la Sagem pour les équipements électroniques

nécessaires au fonctionnement des véhicules, l'Ensma pour la synthèse thermique moteur, batterie et véhicule, France Design pour la construction de véhicules démonstrateurs équipés de nouveaux composants, l'Eigsi pour les bancs d'essais et de tests des batteries et des groupes motopropulseurs, PSA et l'Eigsi pour des essais routiers des véhicules démonstrateurs. Des programmes de recherche sont menés par l'Eigsi sur un nouveau système de recharge des véhicules électriques, par l'Ensma pour la climatisation, par l'Université de Poitiers sur la pile à combustible. La coordination est assurée par l'agence Poitou-Charentes Technologies.