



Abonnement
au nouvel
Economiste

Art de vivre & automobile

Les véhicules hybrides

Pas encore la panacée, mais déjà le meilleur compromis

Imprimer



La passion de l'automobile ne souffre pas de la crise. L'amour des voitures puissantes et agréables à conduire continue en effet à mobiliser une demande toujours aussi vive, vers des constructeurs toujours soucieux de mettre au service de leurs clients des automobiles à la pointe de la technologie et du design. Mais les véritables férus de conduite ne trouvent pas toujours de réponse adéquate dans les productions standardisées. Ce qu'ils recherchent ? Des voitures singularisées, qu'ils vont chercher chez les préparateurs automobiles.

Le 15 mai 2012, jour de son investiture, François Hollande remonte les Champs-Élysées noyés sous la pluie. Un mois plus tard, presque jour pour jour, le 17 juin, le pilote André Lotterer franchit en première position la ligne d'arrivée de la 80e édition des 24 heures du Mans. Le point commun entre ces deux événements ? Les voitures, qui partagent l'affiche avec les

deux protagonistes : toutes deux sont dotées d'une motorisation hybride, aussi bien la Citroën DS5 hybride du Président que l'Audi R18 e-tron quattro du champion.

Une consécration pour la technologie imaginée et développée dès les années 1960 par le constructeur japonais Toyota. Depuis la mise sur le marché de la première Toyota Prius en 1997, la motorisation hybride, soit la complémentarité entre une batterie électrique et un moteur thermique, gérée par un ordinateur de bord, a conquis ses lettres de noblesse. De plus en plus de constructeurs commercialisent des modèles embarquant cette technologie. Le constructeur nippon, bien sûr, qui a déjà écoulé plus de 4,3 millions de véhicules hybrides dans le monde, mais aussi, plus récemment, Honda, Peugeot, ou Citroën. Les véhicules haut de gamme ne sont pas en reste, puisque BMW, Mercedes ou encore Lexus ont lancé leurs propres modèles. Alors 2012 serait-elle l'année zéro de la voiture hybride en France ?

Les efforts des constructeurs en faveur de motorisations moins gourmandes en énergie et moins polluantes ne sont pas récents. "Pour eux, c'est un passage obligé s'ils veulent se mettre en conformité avec les réglementations de l'Union européenne" juge Patrick Coroller, chef du service transport et mobilité au sein de l'Ademe (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie). En effet, dès 2020, les constructeurs seront tenus de commercialiser des voitures ne rejetant pas plus de 95 grammes de CO₂ au kilomètre. En 2011, selon une étude réalisée par l'Ademe, les émissions moyennes des constructeurs présents sur le marché français sont tombées à 127 grammes de CO₂ par kilomètre.

Le chemin parcouru depuis 2008 est important, puisqu'à l'époque, la moyenne était de 140 grammes. L'Ademe note que "tous les constructeurs, sauf Mercedes, affichent une moyenne d'émission de CO₂ inférieure à 140 grammes de CO₂/km en 2011, et se rapprochent ainsi de l'objectif de 130 grammes du compromis européen à l'horizon 2015". La crainte du bâton est efficace, puisque les pénalités financières seront élevées en cas de manquement à la règle. Dès 2015, chaque gramme de dépassement coûtera de plus en plus cher aux constructeurs, pour atteindre 95 euros en 2020.

Pour pousser les constructeurs dans la voie de l'électrique et de l'hybride, l'UE accordera des bonifications à ces deux véhicules. Ainsi, en 2015, les voitures émettant moins de 50 g/km de CO₂ pourront être comptées 1,5 fois dans la production des constructeurs qui les commercialisent. Outre l'aiguillon législatif, pour François Lassalle, de Team Auto Consulting, "la mutation de l'économie automobile est aussi de plus en plus contrainte par la raréfaction des ressources naturelles. Le moteur à combustion affiche un rendement de 35 à 40 %, qui descend à 15-20 % en ville". Il y a donc urgence à trouver des solutions moins gourmandes en pétrole. La motorisation hybride, qui soulève bien des enjeux industriels, écologiques et de marché, est-elle la meilleure solution aux défis de la réglementation, de la cherté du pétrole et des attentes des conducteurs ?

Trop tôt pour le 100 % électrique

Les constructeurs ont d'abord fondé de grands espoirs dans la voiture électrique, qui présente l'intérêt de n'émettre aucun gramme de CO₂. "Si la production d'électricité est décarbonée, cette technologie est très bonne pour le bruit et les rejets de CO₂ et de polluants" juge Patrick Coroller, de l'Ademe. En 2009, Carlos Ghosn, le président de Renault, affirmait même dans les colonnes du Journal du Dimanche que la marque au losange voulait "être dans les prochaines années le leader mondial de la voiture 'zéro émission', c'est-à-dire une voiture 100 % électrique (...). Les véhicules électriques pourraient représenter 10 % du marché mondial d'ici 10 ans, soit 6 millions de véhicules". Outre ses avantages écologiques, la voiture électrique devait donc aussi être un relais de croissance profitable.

Las, en 2012, le marché de l'électrique connaît des retards à l'allumage et ne satisfait guère les espoirs placés en lui. L'an dernier, les modèles électriques n'ont représenté que 0,12 % des ventes françaises. Peugeot, qui n'a vendu que 181 modèles de sa petite Ion, a décidé de casser son prix de 29 500 euros à 10 900 euros, tout en suspendant ses commandes à Mitsubishi, son fournisseur.

C'est que la voiture électrique éprouve les pires difficultés à dépasser les obstacles qui se dressent devant elle. Pour Hervé Leridon, consultant dans l'économie des transports, "le problème numéro 1 est celui de la recharge. La hantise des utilisateurs est de tomber en panne sans pouvoir recharger. Le réseau actuel de bornes est largement insuffisant, il faudrait en installer des milliers. Deuxième problème : les voitures électriques présentent un surcoût important, même en prenant en compte les aides de l'État, car la batterie représente près d'un tiers du prix du véhicule. Enfin, d'un point de vue écologique aussi, le bien-fondé de la technologie est contesté, car l'électricité provient en majorité du nucléaire, dangereux, et du charbon, polluant" pointe encore Hervé Leridon.

Chassé-croisé

Les déboires de la voiture électrique conduisent les constructeurs à explorer d'autres pistes. Ils s'intéressent en particulier à la technologie hybride : "Au contraire de la voiture électrique, ce n'est pas un véhicule 'zéro client'" raille Hervé Leridon. En effet, même si elles n'ont représenté que 0,58 % des immatriculations de voitures neuves en France en 2011, leurs ventes sont 3 fois supérieures à celles des véhicules électriques.

Et 2012 s'annonce sous les meilleurs auspices, puisqu'au premier semestre, 10 200 voitures hybrides ont trouvé preneur dans l'Hexagone, soit 60 % d'augmentation par rapport à l'année précédente. Chez PSA, on table sur 40 000 véhicules vendus en année pleine en 2013. "Même si cet objectif reste modeste à l'échelle du groupe, il est réaliste pour la gamme" explique Joseph Beretta, responsable énergies, technologies et émissions automobiles du groupe PSA Peugeot-Citroën. Un objectif qui reste toutefois très en deçà des 740 000 voitures écoulées par Toyota pour le seul premier semestre 2012.

Il faut dire que le premier constructeur mondial a pris de l'avance sur ses poursuivants, qui ne se sont réveillés que très tardivement : "Dès 1965, Toyota a lancé des recherches sur l'hybridation, afin de mieux exploiter le rendement des motorisations, explique Philippe Boursereau, directeur de la communication de Toyota France. Dans le contexte du Japon, cette île où le trafic était déjà dense, et sans ressources pétrolières, cette recherche apparaissait comme vitale pour l'économie du pays. L'objectif était de faire évoluer la motorisation sans contraintes pour l'utilisateur, ce qui était impossible avec le tout électrique." Alors que les constructeurs occidentaux jugeaient qu'il serait nécessaire de passer directement à la technologie électrique, la clientèle leur a donné tort et salué la stratégie nipponne.

Stop & start et full hybride

Pour François Lassalle, de Team Auto Consulting, "l'hybride est un bon compromis", puisqu'il utilise l'électrique sans s'encombrer de ses désagréments, autonomie en tête. Il n'existe pas une seule forme d'hybride, puisque cette technologie est progressive. Le système Stop & Start, qui se généralise progressivement, est le premier niveau : il interrompt automatiquement le moteur lors de l'arrêt du véhicule, à un feu ou un stop par exemple, pour le redémarrer lorsque le conducteur appuie sur la pédale d'embrayage. "Il permet d'économiser jusqu'à 15 % de consommation en ville" assure Joseph Beretta, de PSA.

En "full hybrid", le moteur thermique, diesel ou essence, est couplé avec un moteur électrique. Ce dernier, d'une faible autonomie (rarement plus de 4 kilomètres), assure la propulsion du véhicule pendant les premiers kilomètres, avant que le moteur thermique ne prenne le relais. L'énergie dégagée lors des freinages recharge la batterie.

Pour Joseph Beretta, "les soucis de la voiture électrique sont liés à une demande de changements drastiques dans l'usage du véhicule. L'hybride n'exige pas du conducteur qu'il change toutes ses habitudes. Il fait toujours le plein à la pompe, mais sa voiture est moins gourmande en carburant." Chez Toyota, on assure que l'économie de consommation est comprise entre 20 et 25 %, tandis que les rejets de CO2 sont 25 à 30 % inférieurs à un moteur traditionnel. En outre, Hervé Leridon note que "selon l'autonomie et le nombre de batteries installées, il est possible de moduler le nombre de kilomètres que la voiture parcourra en ayant seulement recours au moteur électrique".

La technologie "hybride branchée" est aussi explorée par certains constructeurs, comme Opel avec l'Ampera et Chevrolet avec ses modèles Volt et Fisher Karma pour le marché français. Comme son nom l'indique, la batterie, d'une plus grande capacité, peut être branchée sur secteur pour une recharge sans recours au moteur thermique, comme une voiture 100 % électrique. Mais ses ventes restent marginales, avec seulement 139 immatriculations au premier semestre 2012.

Casse-tête industriel

Sur un plan industriel, la fabrication des véhicules hybrides soulève de nouvelles difficultés pour les constructeurs. Chez Peugeot, "la structure de l'HYbrid4 a été pensée pour impacter le moins possible la chaîne de montage" explique Joseph Beretta. Ainsi, le compartiment arrière, celui où est montée la batterie, est le seul à avoir été remanié, tandis que l'avant, le plus complexe, reste classique. Du coup, "la chaîne de montage n'est pas allongée. En outre, le système est modulaire, sans frais d'intégration considérables" explique Joseph Beretta. Toutefois, François Lassalle concède que "la fabrication des moteurs hybrides est technologiquement beaucoup plus complexe. Le montage et l'assemblage doivent être repensés".

La fabrication de voitures hybrides ouvre aussi la porte à de nouveaux partenariats. Pour développer la technologie HYbrid 4, premier "full hybrid" diesel de série, le groupe PSA Peugeot-Citroën a requis l'aide de Bosch, qui a conçu le moteur électrique et l'électronique de puissance. Pour ses batteries au nickel-hydrure métallique, le groupe français s'est rapproché du Japonais Sanyo Electric, qui fournit aussi Honda et Ford. Toutefois, l'ordinateur de bord destiné à piloter et à gérer la répartition de l'effort entre le moteur thermique et le moteur électrique "a été développé en interne et demeure la propriété de PSA", souligne Joseph Beretta.

La fabrication de voitures 100 % électriques et hybrides peut rebattre les cartes dans l'industrie automobile, en créant des opportunités pour de nouveaux acteurs. "On peut imaginer que des fabricants de batterie caressent l'espoir de devenir eux-mêmes des constructeurs, comme Bolloré, qui fabrique et gère les voitures en libre-service à Paris, ou Byd, fabricant de batteries devenu le quatrième constructeur automobile chinois. A123 Systems, EnerDel ou le Français Saft ont aussi des ambitions, relève François Lassalle. Des équipementiers traditionnels liés à l'usage du moteur à combustion vont voir leurs parts de marché décliner, tandis que les acteurs de l'électrique, dont les fabricants de batteries, seront de nouvelles parties prenantes. Ils créeront de la valeur ajoutée et les constructeurs en seront dépendants. De nouvelles alliances vont s'imposer, et la chaîne de valeur va s'en trouver bouleversée."

Freins à l'achat

Si les constructeurs ont donc embrayé dans la voie hybride, qu'en est-il des conducteurs ? Quelles sont les motivations des acheteurs de ces véhicules ? La volonté ne manque pas, puisque selon une étude menée par Accenture fin 2011, "la majorité des

consommateurs pourraient envisager l'acquisition d'un modèle électrique ou hybride rechargeable. Et 71 % préfèrent un modèle hybride qui passe en motorisation essence ou diesel une fois la batterie déchargée".

Mais en pratique, les freins à l'achat restent importants. Certes, en juillet 2012, le plafond maximum du bonus écologique pour l'achat d'une voiture hybride a été relevé de 2 000 à 4 000 euros, mais la solution full hybride demeure plus onéreuse que les modèles équivalents dotés d'une motorisation thermique. Cependant, selon une étude menée en Europe par EurotaxGlass, "une majorité de sondés accepterait de payer 10 % de plus qu'un véhicule thermique pour l'acquisition d'un véhicule électrique ou hybride. 20 % seraient prêts à payer 25 % plus cher".

Autre frein au développement commercial du véhicule hybride : jusqu'à une période récente, il concernait surtout des voitures familiales, plus grandes et plus onéreuses, que les voitures les plus accessibles du marché. "Nous avons commencé, avec la Prius, par viser le segment familial, car le surcoût était plus acceptable, reconnaît Philippe Boursereau. Mais notre ambition est de descendre en gamme pour démocratiser cette technologie."

Ainsi Toyota commercialise-t-elle désormais des Auris et des Yaris hybrides. Cette dernière appartient à la catégorie des citadines polyvalentes, taillées pour la ville mais capables d'en sortir. "Leur prix est plus faible, de façon à s'adresser au plus grand nombre" explique le directeur commercial du constructeur pionnier. La Toyota Yaris HSD coûte ainsi 16 500 euros pour une consommation de 3,5 litres aux 100 km, et émet 79 grammes de CO₂ par kilomètre. La Honda Insight Hybrid coûte quant à elle 20 250 euros (4,4 l/100 km, 96 g CO₂/km).

Le groupe PSA Peugeot Citroën, plus jeune sur ce marché, propose encore des véhicules intermédiaires, plus haut de gamme : de 33 600 euros pour la Peugeot 3008 HYbrid4 (4 l/100 km, 99 g/km), à 41 600 euros pour la Peugeot 508 RXH (4,1 l/100 km, 107 g/km). "Certes, ces véhicules sont un peu plus chers, mais ils consomment moins de carburant, et présentent un agrément de conduite très intéressant" plaide Joseph Beretta, de PSA. Ainsi, la 3008 HYbrid4 offre une position 4 roues motrices pour faire face au sable, au verglas et à la boue. Il comprend un mode sport, qui associe les deux moteurs et permet de passer de 0 à 100 km/h en 8,5 secondes. Le frein moteur, amplifié par le système de récupération d'énergie, accroît la longévité des plaquettes.

La technologie hybride ne se contente pas d'investir la voiture de Monsieur Toutlemonde, elle s'attaque aussi aux modèles très haut de gamme et luxueux. Ainsi, l'Audi A8 hybride coûte par exemple 88 900 euros, consomme 6,4 litres aux 100 kilomètres, et émet 148 grammes de CO₂ par kilomètre. Pour la BMW Active Hybrid 7, comptez 129 200 euros, une consommation de 9,4 l/100 km, et 219 g de CO₂/km. La marque Lexus, détenue par le groupe Toyota, propose aussi des modèles hybrides : "Dans cette catégorie, la démarche est totalement différente, explique Philippe Boursereau.

Alors que des modèles comme la Prius proposent un agrément de conduite supérieur et les mêmes performances qu'une voiture conventionnelle, tout en réduisant la consommation et les émissions, dans le cas de Lexus, l'objectif est de proposer un meilleur agrément et des performances supérieures aux voitures de même motorisation, tout en maintenant les émissions et la consommation aux normes de cette motorisation."

Au final, le rapport coût-efficacité d'un véhicule hybride pour son conducteur est très dépendant de son usage. Cette technologie présente surtout un intérêt en ville, où les fréquents arrêts et démarrages permettent de tirer le meilleur parti du moteur électrique. C'est dans les embouteillages que la technologie se présente le plus à son avantage. Mais dès lors qu'elle aborde les lignes droites, elle fait pâle figure : seul le moteur thermique est sollicité sur autoroute, faisant du véhicule un consommateur de carburant et un pollueur comme les autres.

Du coup, pour les modèles haut de gamme, comme ceux de BMW, Mercedes ou Lexus, taillés pour les grands espaces, la valeur ajoutée de la motorisation hybride est réduite à sa portion congrue. La motivation du propriétaire de ces modèles relève alors plutôt d'un enjeu d'image : il paie plus cher une voiture légèrement moins polluante pour apparaître comme un défenseur de l'écologie. Ce n'est d'ailleurs pas un hasard si les voitures hybrides ont longtemps été l'apanage, aux États-Unis, des stars d'Hollywood et des personnalités fortunées.

Motorisation

Qui veut la peau du moteur thermique ?

C'est un couple dont le mariage date de la fin du XIX^e siècle et que l'on voudrait aujourd'hui conduire au divorce. Trop onéreux, trop polluant, trop bruyant, plus personne ne semble encore défendre la relation entre le moteur thermique et le pétrole, qui a pourtant fait les beaux jours de l'industrie occidentale. D'autant que les réserves d'or noir ne sont pas éternelles. Mais, alors que le parc automobile mondial est appelé à croître sensiblement dans les prochaines décennies, porté par l'essor des pays émergents, quelle technologie supplantera le couple phare du XX^e siècle ?

Outre l'électricité, qui pose encore de nombreux problèmes d'usage et de coûts, sans compter que sa production est parfois polluante, et la motorisation hybride (voir article principal), qui fait encore la part belle au moteur thermique et à ses désagréments, les constructeurs explorent, ou ont exploré, deux pistes principales.

Jusqu'à une période récente, les agrocarburants, ou biocarburants, opérationnels depuis une dizaine d'années, semblaient tenir la corde pour prendre la place des combustibles fossiles. Ils gagnaient des courses automobiles et les constructeurs leur consacraient d'ambitieuses recherches. Mais l'idylle entre le moteur thermique et les agrocarburants a tourné court.

En janvier 2012, le Earth Policy Institute a calculé que la quantité de céréales produites par les agriculteurs américains pour fabriquer des biocarburants aurait pu nourrir 330 millions de personnes. Pour Hervé Leridon, consultant dans l'économie des transports, "comme ils sont cultivés au détriment des cultures alimentaires", ils renchérissent le prix des matières agricoles et affament la planète. En outre, leur production encourage les cultures intensives et le recours aux pesticides et aux OGM.

Les départements de R&D des constructeurs usent aujourd'hui leurs méninges sur l'hydrogène et la pile à combustible, qui présentent l'avantage de n'émettre que de la vapeur d'eau à l'échappement. En contrepartie, la production de l'hydrogène n'est pas exempte de toute pollution. En outre, cette solution est coûteuse et pose des problèmes de sécurité, de poids et d'infrastructures de charge.

Pour Joseph Beretta, responsable énergies, technologies et émissions automobiles du groupe PSA Peugeot-Citroën, "cette solution n'arrivera pas à maturité avant 2025, au mieux". Chez Toyota, on se montre plus optimiste : "Notre premier modèle à pile à combustible à hydrogène devrait être commercialisé dès 2015, explique Philippe Boursereau, directeur de la communication de Toyota France. Pour la démocratisation, il faudra encore patienter quelques années : le premier modèle sera une grande voiture, à un prix élevé, avec un surcoût encore important."

Le couple thermique-pétrole a donc encore de beaux jours devant lui. D'autant plus qu'il fait amende honorable, et cherche à améliorer son rendement. Patrick Coroller, de l'Ademe, remarque que "les constructeurs multiplient les efforts pour optimiser le moteur thermique traditionnel". Chez PSA par exemple, les équipes "travaillent à obtenir une gestion plus fine du moteur thermique, afin d'en accroître l'efficacité. Nous évaluons la marge de manœuvre à 15 % en essence et à 10 % en diesel" calcule Joseph Beretta. L'aérodynamisme des voitures est aussi une source d'économie non négligeable. Au final, le couple thermique-pétrole semble le meilleur prétendant à sa propre succession, en attendant que le moteur électrique transforme l'essai...

Chiffres révélateurs

Marché en croissance

Les voitures hybrides n'ont représenté que 0,58 % des immatriculations de voitures neuves en France en 2011.

Au premier semestre 2012, 10 200 voitures hybrides ont trouvé preneur, soit 60 % d'augmentation par rapport à l'année précédente.

Chez PSA, on table sur 40 000 véhicules vendus en année pleine en 2013

Par Aymeric Marolleau

Publié le 23/05/2013 | Mots clés : Art de vivre, Automobile & 2 roues



3 personnes aiment ça. Soyez le premier de vos amis.

Abonnez-vous
à partir de 6,90 €