



L'automobile du futur plus propre et multi-énergies

Conférence de presse du 6 mai 2004

Synthèse de l'intervention de

Olivier Appert, Président et Philippe Pinchon, Directeur Moteurs-Energie de l'IFP

Il n'existe pas une solution unique contre la pollution automobile, mais une grande variété d'approches technologiques. On peut donc parler de «voitures propres» avec des technologies dont le développement, d'ores et déjà engagé, se poursuivra sur de nombreuses années.

A quoi ressembleront les technologies moteurs et carburants de la voiture du futur ? «Dans la prochaine décennie, les véhicules qui seront sur nos routes seront proches de ceux que l'on connaît aujourd'hui mais ils seront plus efficaces», a souligné Olivier Appert, Président de l'IFP (Institut français du pétrole). En fait, ce sont les motorisations classiques, essence et diesel, qui vont répondre aux besoins des automobilistes pendant encore un bon moment. Pour l'instant, on n'a rien trouvé mieux et... «c'est le client qui décide d'acheter ou non le véhicule en fonction du prix», rappelle Philippe Pinchon, directeur Moteurs-Energie de l'IFP. Avec un parc mondial de plus de 500 millions de véhicules et une croissance de 80 % prévue dans les 30 prochaines années, tirée essentiellement par les pays émergents (Chine, Inde), le pétrole va être mis à forte contribution. Les constructeurs vont devoir toutefois relever de véritables défis. Il va falloir, en effet, limiter la consommation des voitures (malgré un poids en hausse de 15 kg en moyenne par année), tout en réduisant les gaz à effet de serre dont le CO₂ (rejets limités à 140 g de CO₂/km en 2008, 120 g en 2012), améliorer l'efficacité des filières énergétiques tout en préparant l'avenir. Face à la problématique des réserves de pétrole par nature finies - celles-ci sont actuellement estimées à 40 ans - et avant l'avènement de solutions alternatives applicables en série, la transition pourrait s'opérer via le gaz naturel, les carburants synthétiques et la combinaison de plusieurs sources d'énergie dont peut être l'hydrogène.

2005 : année des carburants propres

Une première étape sera franchie dès l'année prochaine par l'application de la norme Euro IV, édictée par Bruxelles. Outre des seuils encore plus sévères pour les rejets polluants, la législation va surtout se traduire par l'arrivée de carburants plus propres. La teneur en soufre va passer à 50 ppm, ce qui favorisera une meilleure combustion des moteurs à injection directe (essence comme diesel) et surtout une plus grande efficacité des systèmes post-traitement (filtres à particules/FAP, pièges à Nox), nécessaires pour la dépollution. La prochaine étape est déjà programmée avec un abaissement du taux de soufre à 10 ppm en Europe, entre 2005 et 2009. Cependant, les systèmes de traitement des oxydes d'azote et des particules entraînent une surconsommation (+ 5 à 8 % si l'on cumule le FAP et le catalyseur DeNOx). Il faut donc travailler à la fois sur les moteurs et les carburants si l'on veut obtenir un résultat global satisfaisant. L'IFP propose d'ailleurs une solution innovante pour optimiser la combustion, tout en réduisant la pollution, à travers le concept NADI. Celui-ci repose sur le principe d'une combustion pré-mélangée et s'effectuant à basse température. Des tests sont en cours avec les constructeurs.

La solution du *downsizing*

Small is beautiful.... En réduisant la cylindrée des moteurs, tout en conservant les performances, les constructeurs vont pouvoir à la fois contenter leurs clients et limiter les rejets de CO₂. Un moteur 3 L essence peut ainsi être abaissé à 1,8 L de cylindrée, sans pour autant diminuer les performances. Hormis quelques différences à très bas régime, le moteur conserve la même puissance, mais avec une consommation réduite de 21 %. Des travaux sont conduits dans ce domaine par l'IFP en collaboration

avec des constructeurs. Cette voie très prometteuse devrait inciter les constructeurs à regarder avec un œil neuf le moteur essence dont les progrès ont été moins rapides que ceux du moteur diesel.

L'écart entre diesel et essence va se réduire

Avec une part de marché de 47 % en Europe, le diesel ne cesse de progresser d'année en année. Il doit cet engouement à la technologie d'injection directe common rail ainsi qu'à la présence d'un turbo. La combinaison de ces deux équipements se traduit par plus de couple, plus de performances et moins de consommation. Les ingénieurs ont même réussi à supprimer la pollution la plus nocive des moteurs diesel, les fines particules, grâce à la mise au point d'un filtre à particules. Plus connu sous le nom de FAP chez PSA Peugeot Citroën, qui en a déjà équipée 600 000 véhicules, et pas seulement des modèles haut de gamme, les filtres ont également été adoptés par Audi, BMW, Mercedes, Opel, Toyota et Volkswagen. Selon les constructeurs, il s'agit d'un filtre à particules avec ou sans entretien, l'intervalle de maintenance étant fixé à 120 000 km. Dans la perspective des futures normes Euro V, dont on ne connaît pas précisément le contenu à ce jour, il sera sans doute amené à être encore moins polluant et à se rapprocher des valeurs d'émissions fixées pour le moteur à essence.

Vif intérêt pour les biocarburants

Les carburants liquides seront encore largement prépondérants dans le futur. Des alternatives aux produits pétroliers se développeront. Malgré une appréhension, liée à des explosions de réservoirs non encore équipés de soupapes de sécurité, le GPL (gaz de pétrole liquéfié) reste une solution alternative à l'essence. Le parc est de 190 000 véhicules en France. Quant aux biocarburants, ils rencontrent un vif intérêt. D'ores et déjà, on peut trouver à la pompe des biocarburants, issus des cultures céréalières ou betteravières. Le biodiesel pour sa part se caractérise par un bon bilan CO₂, du puits à la roue. La part de marché des biocarburants sera plus importante à l'avenir. De plus, ces carburants verts seront aussi fabriqués à partir de la biomasse (bois, déchets). Autre piste : la formulation de carburants synthétiques issus du gaz naturel ou du charbon, selon le procédé Fischer-Tropsch, piste également étudiée par l'IFP.

Un réel potentiel pour l'hybride

Le véhicule électrique reste toujours confidentiel, faute d'une autonomie suffisante. Dans ces conditions, le véhicule hybride apparaît, selon l'IFP, comme doté d'un réel potentiel permettant, à moyen terme, d'atteindre les résultats les plus intéressants en matière de réduction de consommation. D'ores et déjà, des constructeurs ont mis sur le marché des modèles (Toyota Prius, Honda Civic IMA) alimentés à la fois à l'essence et à l'électricité, et dont les batteries n'ont pas besoin d'être rechargées sur le secteur. On verra par ailleurs, dès cette année, un ou plusieurs modèles dont le moteur se coupe automatiquement au feu rouge, par le procédé *stop and start*. Il va falloir attendre 2008 pour voir apparaître les premiers volumes conséquents d'hybrides légers (avec un moteur électrique qui vient apporter une assistance au moteur classique), puis 2015 pour que se diffuse la technologie de l'hybride total (puissances électrique et thermique comparables). L'hybridation ne sera d'ailleurs pas limitée à l'essence, puisque l'on pourra marier l'électricité avec le diesel, les biocarburants ou encore le gaz naturel et le GPL. L'hybride à l'hydrogène, bien que prometteur en théorie sur le papier, ne sera peut être pas aussi performant que d'aucuns pourraient le croire.

Quel avenir pour l'hydrogène ?

Annoncée comme la solution pour les transports, l'hydrogène reste cependant une vision à long terme. C'est une piste intéressante, mais qui soulève encore de nombreuses questions. Car, si l'hydrogène ne rejette que de la vapeur d'eau, il demande beaucoup d'énergie pour être produit (par exemple par l'électrolyse de l'eau) et peut paradoxalement contribuer à une augmentation des émissions de CO₂ s'il est produit à partir d'énergie primaire fossile. D'autre part, des développements importants sont nécessaires pour transporter et stocker ce carburant à bord des véhicules. Les

conditions de sécurité devront être garanties en toute circonstance. Mais surtout, la viabilité financière est loin d'être assurée avec un prix de la pile à combustible 100 fois supérieur à celui d'un moteur conventionnel. Même en grande série, le surcoût serait de 10 000 € par véhicule... C'est la raison pour laquelle les experts n'entrevoient pas de débouchés concrets avant 2025-2030.

Conclusion : une histoire de la voiture propre qui reste à écrire

Les automobilistes consomment encore du pétrole, comme il y a un siècle. Il faut rappeler que les niveaux de rejets polluants ont été divisés, grâce aux efforts de la recherche, par plus de 10 en 30 ans, alors que le trafic a fortement augmenté dans le même temps. Et le contexte économique et politique va encore favoriser des évolutions sensibles dans l'automobile. Tout est une question de calendrier d'introduction des innovations, de législation et de coûts.

Le calendrier des futures motorisations

- 2005 : Normes Euro IV, filtres à particules, carburants sans soufre, downsizing diesel
- Entre 2005 et 2010 : downsizing essence, moteur dédié au gaz naturel, piège à Nox
- De 2010 à 2015 : diesel HCCI, biocarburants, catalyse 4 voies, distribution variable sur le diesel, hybrides légers
- 2015 : injection essence haute pression, combustion homogène essence CAI, hybride total
- Entre 2015 et 2020 : hybride gaz naturel, , hybride diesel
- En 2020 ou au delà : pile à combustible, hybride hydrogène