

Le défi environnemental : nouvelles technologies moteur, réduction des émissions, de la consommation

Bruno Costes,
*délégué aux affaires techniques et environnementales,
PSA Peugeot-Citroën*

Le réchauffement de la planète provoqué par les émissions de gaz carbonique et la pollution urbaine due aux émissions de gaz polluants sont deux enjeux majeurs qui conditionnent l'insertion de l'automobile dans son environnement.

Les constructeurs ont fait de ces enjeux un axe de recherche prioritaire ; les résultats de ces recherches sont, le plus rapidement possible, appliqués à ses produits.

LE GRAND PUBLIC focalise son attention plutôt sur la qualité de l'air que sur les problèmes de réchauffement de la planète dont il a du mal à appréhender la signification exacte.

Cette attitude, qui se retrouve dans beaucoup de pays, cache un paradoxe : aussi préoccupé qu'il soit par la pollution de l'air, le particulier n'est pas décidé à renoncer à sa voiture, ni à valoriser financièrement les véhicules plus propres. Autrement dit, la voiture est réputée nuisible à l'environnement mais en même temps elle est plébiscitée et demeure un moyen de déplacement privilégié et souvent incontournable.

Le client automobile veut un véhicule attractif, performant, sûr et respectueux de l'environnement. Sa démarche ne va cependant pas jusqu'à valoriser dans son acte d'achat les véhicules les plus propres, du moins jusqu'à présent. Un construc-

teur automobile, dont le rôle est de concevoir, fabriquer et vendre des voitures attractives pour un client qui est aussi un citoyen soucieux de son environnement, doit donc considérer que les progrès en termes de motorisation et de dépollution doivent se faire à coût égal.

Ceci est d'autant plus vrai que des véhicules plus propres et sobres n'auront un effet bénéfique notable sur l'environnement que si leur diffusion est large. De ce fait, c'est dans une amélioration soutenue des prestations offertes par les énergies actuelles – essence et diesel – que la solution se trouve. Les autres solutions, dont les prestations et le coût limitent la diffusion, auront un intérêt plus ponctuel justifié par une problématique ou une volonté locale.

L'enjeu de l'effet de serre et l'engagement de l'ACEA de baisse des émissions de CO₂ des véhicules neufs

En Europe, on estime que l'automobile représente 12 % des émissions de CO₂ dues à l'activité humaine ou industrielle. En juillet 1998, les constructeurs européens se sont engagés volontairement par l'intermédiaire

de l'ACEA (Association des constructeurs européens de l'automobile) à réduire progressivement le taux d'émission moyen des véhicules neufs vendus en Europe par ses membres. Cet accord entre constructeurs et les autorités de l'Union européenne n'a pas de précédent. Sur ce point, les taux moyens de CO₂ produits par les véhicules neufs, calculés en grammes de CO₂ par km, montrent le contraste entre l'Europe (186 g/km), le Japon (191 g/km) et les États-Unis (260 g/km). Ces chiffres datent de 1998. Il est clair que depuis l'écart a encore grandi compte tenu de la divergence des politiques européennes et américaines en matière d'effet de serre.

Outre la réduction à 140 g de CO₂ par km en moyenne d'ici 2008 (pour un chiffre de 186 g/km en 1998), cet accord prévoit également que les constructeurs membres de l'ACEA mettent sur le marché dès 2000 des véhicules émettant 120 g de CO₂ par km. Rappelons pour mieux caractériser l'ampleur de l'effort que 140 g de CO₂ par km équivaut à une consommation moyenne de 5,3 litres pour 100 km pour un véhicule diesel et 5,9 litres pour 100 km pour un véhicule essence.

Les conséquences de l'accord ACEA sur les émissions de CO₂ du parc automobile

De nombreuses simulations ont été faites au niveau européen comme au niveau de la France pour mesurer l'effet de cet engagement sur les émissions totales de CO₂ du parc automobile. Toutes donnent des résultats similaires : stabilisation des émissions de CO₂ des voitures particulières à l'horizon 2010.

Ce sont notamment les tendances retenues par la dernière étude du service de statistique (SES) du ministère des Transports. Les estimations du SES se fondent sur deux types de données : le trafic routier et les émissions de chaque catégorie de véhicules. En ce qui concerne le trafic, elles s'appuient notamment sur les nombreux rapports annuels de la Commission

des comptes des transports de la Nation et sur les deux dernières enquêtes transports de l'INSEE réalisées auprès des ménages français (1981-1982 et 1993-1994). Le SES prévoit ainsi une forte augmentation de la circulation des voitures, probablement 2,2 % par an. Sur le plan des émissions, le SES s'appuie sur les émissions prévisionnelles calculées par le CITEPA (Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique).

Le SES estime que les émissions de CO₂ augmenteront encore de 10 % jusqu'en 2005-2010 sur la base de leur valeur de 1995, mais se stabiliseront ensuite. Ces projections peuvent être considérées comme prudentes. En effet, si la part des voitures diesel, qui représente actuellement 45 % des ventes de véhicules, augmentait ou si la circulation progressait moins rapidement que prévu, les émissions de CO₂ notamment pourraient se stabiliser beaucoup plus tôt.

Les efforts des constructeurs pour tenir leur engagement de réduction des émissions de CO₂

Cet engagement de réduction des émissions de CO₂ des véhicules neufs suppose un effort de recherche et développement considérable. Les constructeurs français s'y engagent avec beaucoup de détermination. Notre Groupe est d'ores et déjà un

des leaders mondiaux en termes de consommation, grâce à plus de trente ans de recherche sur l'aérodynamique, la réduction des masses, la réduction des frottements consommateurs d'énergie.

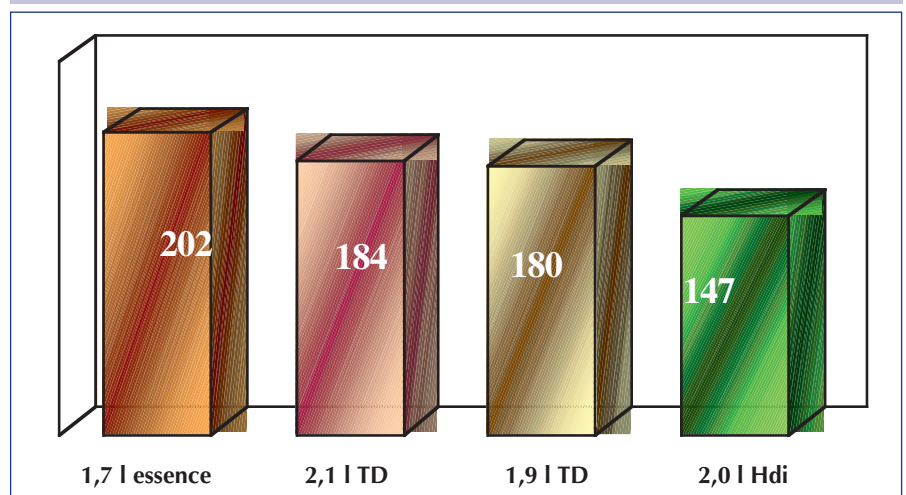
Par rapport au véhicule essence, le véhicule diesel présente un avantage substantiel : à performance équivalente, il rejette environ 15 % de moins de CO₂. Aussi, depuis longtemps, la conviction de nombreux industriels est que la limitation de rejet de CO₂ passe par le développement du diesel, d'autant que pour éliminer l'inconvénient majeur pour l'environnement que sont les émissions de particules, le Groupe a mis au point un filtre à particules. La Peugeot 607 est le premier modèle au monde bénéficiant de cette innovation qui sera généralisée progressivement sur tous les nouveaux modèles munis de moteurs diesel HDI.

Le Groupe a également porté ses efforts sur la limitation de consommations sur l'ensemble des motorisations, avec des résultats spectaculaires.

- Depuis plus de deux ans, une nouvelle gamme de moteurs à injection directe haute pression HDI permet de réduire les émissions de CO₂ de plus de 20 % par rapport à un moteur diesel classique, en diminuant de près de 60 % les rejets de particules.

- L'introduction en fin d'année 2000 d'un moteur essence à injection directe et mélange pauvre HPI permettra une diminution des rejets de CO₂ de l'ordre de 10 %.

COMPARAISON DES ÉMISSIONS DE CO₂ ESSENCE/DIESEL MESURÉES SUR CYCLE EUROPÉEN (g/km) – VÉHICULE PEUGEOT 406



- Dans le futur, l'introduction progressive du gaz naturel véhicule et des véhicules hybrides offrent un champ de possibilités considérables pour réduire les émissions de CO₂.

L'enjeu de la qualité de l'air urbain

La qualité de vie en ville est un sujet complexe qui mêle qualité de l'air, environnement sonore, mobilité et fluidité du trafic. D'année en année, les citoyens deviennent plus sensibles à la qualité de l'air : même si celle-ci s'améliore en région parisienne, l'insatisfaction croît.

La qualité de l'air

Les législations européenne et française ont porté à la fois sur l'abaissement des niveaux d'émissions des véhicules mais aussi sur la surveillance de la qualité de l'air. Concernant celle-ci, la réglementation a abouti à la création de réseaux de surveillance pour les plus grandes villes (250 000 habitants) et à la mise en place d'indices tels qu'Atmo utilisés dans la communication quotidienne destinée aux habitants.

Les premiers bilans sur l'évolution de la qualité de l'air dans les grandes agglomérations françaises sont très encourageants.

Comme le montre le graphe à travers quatre types de polluants pour l'Île-de-France, les concentrations ont une forte tendance à la baisse, ce qui se vérifie dans la majorité des villes françaises. Mais cette réglementation a aussi provoqué la mise en place de seuils d'information et d'alerte qui entraînent des restrictions d'activités et de trafic.

Ces seuils qui s'abaissent au fil de la réglementation font percevoir par le grand public une dégradation de la qualité de l'air.

L'élaboration des PRQA (Plans régionaux de la qualité de l'air) a permis d'aboutir au même constat et d'annoncer d'ici les prochaines années une qualité de l'air encore meilleure, notamment grâce aux diminutions des émissions unitaires des véhicules.

La mobilité urbaine

Il est essentiel de distinguer sur ce plan la question du trafic dans les centres-villes, en particulier historiques, de celle de la mobilité dans les mégapoles où vivent aujourd'hui la plupart des Européens. Les trajets banlieue/banlieue et banlieue/centres-villes se sont considérablement développés et continueront de le faire. Les transports de masse ne pourront certainement pas apporter à eux seuls une réponse appropriée à la demande réelle des habitants des zones suburbaines. Il convient bien entendu d'explorer des alternatives : transports à la demande, taxis collectifs, covoiturage. Ces solutions novatrices apportent des réponses pour la réduction des encombrements. Mais l'automobile reste incontournable.

En revanche le contexte est fondamentalement différent pour les centres-villes où la demande de mobilité décroît en faveur d'une plus grande qualité de vie. Le constructeur automobile doit s'associer résolument à cette évolution et apporter des réponses techniques. Il ne s'agit pas d'exclure l'automobile des centres-villes mais d'encadrer son utilisation et de choisir les véhicules adaptés, qui émettent le moins de polluants possibles, ce qui nécessite des innovations pour la qualité des carburants, le rendement des moteurs, l'efficacité des dispositifs de post-traitement.

La réduction des émissions automobiles de gaz polluants

Depuis les années 1970 s'est mise en place une réglementation européenne sur les émissions automobiles. Elle impose à tout véhicule mis sur le marché de respecter un niveau maximum d'oxydes d'azote (NO_x), de monoxyde de carbone (CO) et d'hydrocarbures (HC). S'y ajoute une limite d'émissions de particules pour le diesel.

Ces valeurs limites sont revues à la baisse tous les cinq ans en moyenne. Ainsi entre les véhicules de nos marques d'aujourd'hui et ceux des années 70, les émissions ont été divisées par 20 pour le CO, 25 pour les HC et 12 pour les NO_x.

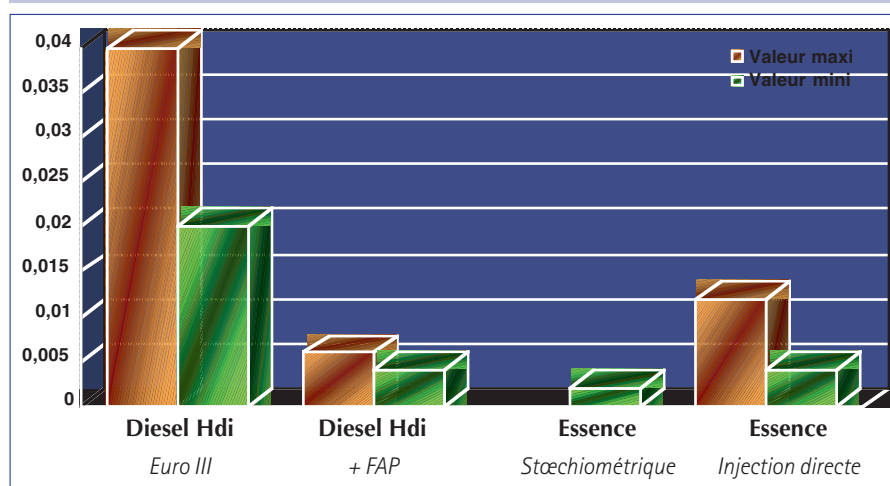
D'ici 2005 les émissions unitaires seront encore divisées par 2 pour le CO et les HC et par 3 pour les NO_x.

Le filtre à particules

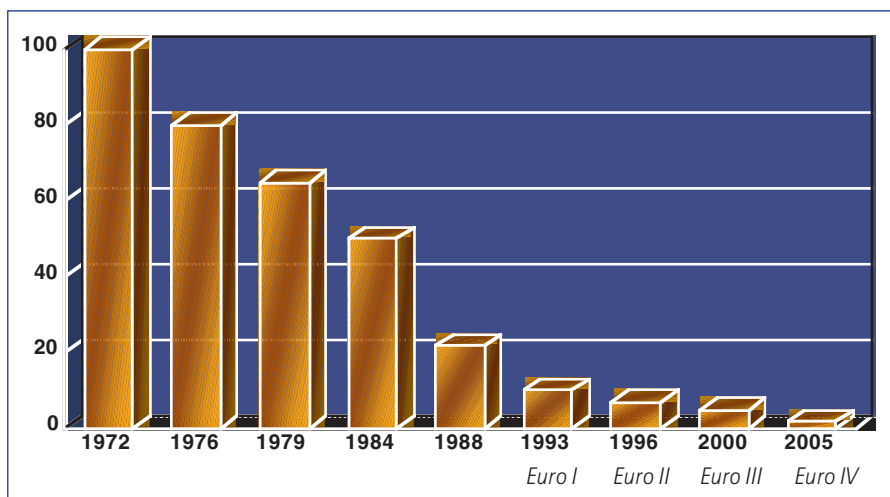
Malgré ces résultats plus qu'encourageants, l'industrie poursuit ses efforts. En effet, depuis quelques mois la version diesel du véhicule le plus récent du groupe, la Peugeot 607, est la première voiture au monde munie en série d'un filtre à particules.

Associé au moteur diesel HDI, le filtre à particules fonctionne en direct avec le système électronique qui gère l'alimentation du moteur. Il représente une avancée technologique majeure et contribue à balayer les

COMPARAISON DES ÉMISSIONS DE PARTICULES (g/km) EN FONCTION DES TECHNOLOGIES MOTEUR



ÉVOLUTION DE LA RÉGLEMENTATION ENTRE 1972 ET 2005 PROFIL TYPE DES VALEURS LIMITES D'ÉMISSION



éventuelles réticences face au diesel, en réduisant les particules à la limite du mesurable.

Ces progrès témoignent des efforts technologiques réalisés. Dans tous ses travaux relatifs au groupe motopropulseur, le Groupe prend en compte le *continuum* chimique, c'est-à-dire la chaîne de combustion et de dépollution dans son ensemble : le carburant lui-même, la combustion et les émissions à l'échappement.

Les systèmes de dépollution se sont considérablement améliorés. Ainsi les catalyseurs sont apparus dans les années 90 : en 1992-1993 pour la catalyse trois voies du moteur essence, qui traite les émissions de NOx, de CO et de HC, et en 1996-1997 pour la catalyse d'oxydation du moteur diesel. La réduction des NOx des moteurs essence mélange pauvre et des moteurs

diesel exige aujourd'hui une nouvelle technologie de catalyseurs : le catalyseur DeNOx à stockage/déstockage a pour mission de réduire les NOx en milieu oxydant. Cet objectif pourra être atteint avec la mise sur le marché de carburant sans soufre (< 10 ppm).

Les conséquences de la réduction des émissions unitaires des véhicules neufs

La Commission européenne élabore depuis les années 90 des réglementations visant à établir une liaison objective entre qualité de l'air et émissions unitaires des voitures automobiles. Le dernier programme européen Auto Oil II a permis d'avoir les idées claires sur les prévisions

d'émissions totales du parc automobile européen. Ce programme a conclu que, compte tenu des décisions réglementaires déjà prises, les émissions du parc automobile allaient (CO, HC, NOx et particules) être divisées par trois en vingt ans (entre 1994 et 2015). Cette diminution spectaculaire prend en compte une forte augmentation du trafic dû à un besoin de mobilité croissant en Europe.

Pour que les progrès technologiques soient pleinement exploités, l'action des pouvoirs publics est un relais indispensable

Il faut insister sur un point essentiel à propos des pollutions en centre-ville. Il faut admettre que les constructeurs automobiles ont réalisé des progrès considérables sur la réduction des émissions des véhicules neufs, et ils continueront bien sûr, mais les quelques pourcentages que nous gagnerons encore seront longs et très coûteux à obtenir. En revanche, une solution efficace et rapide consisterait à éliminer du parc actuel les véhicules anciens qui contribuent terriblement à la pollution urbaine. Ces véhicules appartiennent pour la plupart à des ménages démunis, qui n'ont pas les moyens de les remplacer par des modèles neufs ou plus récents. Des fonds publics sont investis dans la recherche pour la réduction des émissions, mais pourraient aussi être utilisés pour le renouvellement et le rajeunissement du parc en subventionnant le retrait anticipé des véhicules anciens sans obligation d'achat d'un véhicule neuf. Nous aurions avec ce type de mesure une réduction massive des niveaux de pollution urbaine. ■

RÉDUCTION DES ÉMISSIONS (AUTO OIL II)

POLLUANT	RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DANS L'UE 1995-2010 (1995 = 100)	TRANSPORT ROUTIER EN % DES ÉMISSIONS TOTALES EN 1995	TRANSPORT ROUTIER EN % DES ÉMISSIONS TOTALES EN 2010
Oxydes d'azote	57	44 %	24 %
Dioxyde de soufre	49	1,5 %	< 0,5 %
Monoxyde de carbone	59	60 %	33 %
Particules de matière (PM10)	71	16 %	10 %
Hydrocarbures hors méthane	60	37 %	11 %
Benzène	43	65 %	21 %
Dioxyde de carbone	108	20 %	21 %