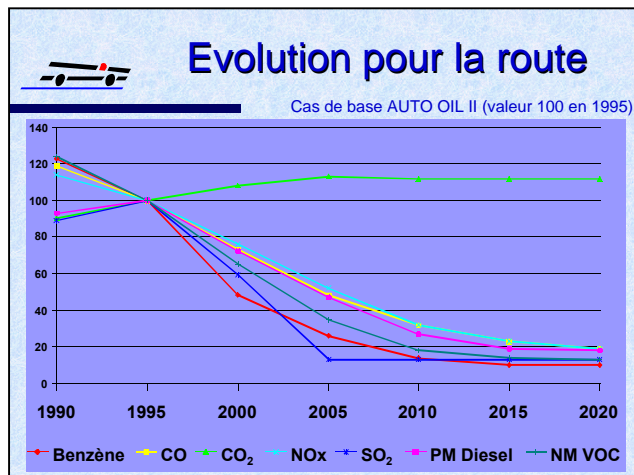


Atelier 5**Réglementation, accords volontaires : quels moteurs et carburants pour demain ?**

Jean-Luc MEYER, Comité des Constructeurs Français d'Automobiles

Réglementation et engagements volontaires des constructeurs de véhicules

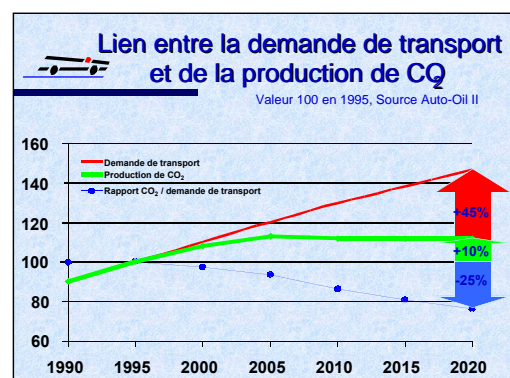
Depuis 1970 ce sont plus d'une quinzaine de directives européennes qui ont établi des normes de plus en plus strictes sur la qualité des carburants, les émissions des véhicules et la mesure de la consommation. Les constructeurs européens se sont inscrits dans un progrès continu de réduction des émissions et de la consommation, ainsi une voiture à essence fabriquée en 2001 émet trois fois moins de polluants qu'une voiture de 1993, déjà équipée d'un pot catalytique (et 30% de moins qu'une voiture produite en 2000). Quant à la consommation des véhicules, elle répond à une double nécessité environnementale et économique. Environnementale parce que le niveau des émissions de gaz carbonique est directement lié à la consommation ; Economique

parce que le coût à l'usage est lié aux kilomètres parcourus et donc à la mobilité des biens et des personnes.

En matière de qualité de l'air et de réduction des émissions polluantes d'origine automobile, l'amélioration constatée depuis de nombreuses années et surtout à partir de 1993 (EURO I), est spectaculaire et l'avenir se présente comme un accélérateur des différents facteurs de progrès. Selon les conclusions du programme de recherche Auto-Oil II présentées par la Commission européenne "d'ici à 2020, les émissions des polluants réglementés passeront à moins de 20 % de leur niveau de 1995". Autrement dit, elles auront été divisées par cinq c'est-à-dire réduites de 80%. De plus, d'ici à 2005, l'ensemble des émissions polluantes aura déjà diminué de moitié. Ceci est d'autant plus vrai que les véhicules les plus polluants auront disparu de la circulation et que les véhicules les plus récents produisent 20 fois moins de polluants que ceux d'il y a 30 ans.

Concernant le gaz carbonique, les mesures déjà prises à ce jour montrent une stabilisation du niveau de la production de CO₂ à partir de 2005 pour le transport routier en Europe. Cette stabilisation à +10% par rapport à l'année de référence 1995 tient compte :

- > de l'augmentation de la demande de transport : avec un taux d'accroissement de la demande de mobilité de l'ordre de 2% par année, les déplacements seront multipliés par 1,5 entre 1990 et 2020,
- > de l'amélioration du rendement énergétique des véhicules neufs, mise en évidence au niveau européen par l'accord volontaire de l'ACEA (de l'ordre de 25% sur la période 1995-2008).



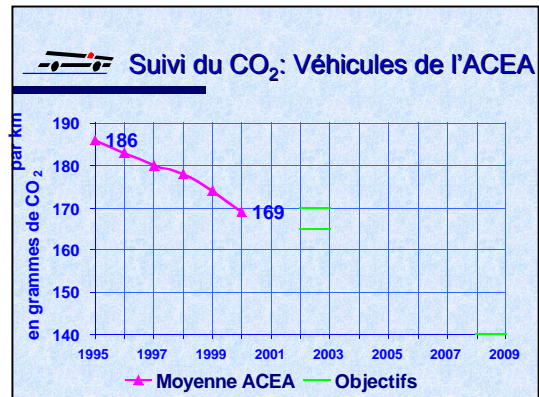
L'accord volontaire de l'Association des Constructeurs Européens d'Automobiles (ACEA)

Pour la Commission européenne, une mesure communautaire notablement efficace pour réduire les émissions de CO₂, est l'accord volontaire des constructeurs d'automobiles. Cet accord validé en 1998 par la Commission porte sur quatre points :

- > arriver à une moyenne de 140 g/km pour le parc des voitures neuves en 2008 en Europe : c'est-à-dire les voitures neuves vendues par les membres de l'ACEA produiront en moyenne 140 g de gaz carbonique par kilomètre en 2008 au lieu de 186 g/km en 1995,
- > passer, en 2003, par un objectif intermédiaire de 165-170 g/km qui permet de vérifier l'orientation des progrès engagés pour atteindre l'objectif final,
- > évaluer, en 2003, la faisabilité technique pour atteindre un objectif à 120 g/km en 2012,
- > mettre sur le marché européen, au plus tard en l'an 2000, des véhicules qui produisent moins de 120 g/km.

Près de 160 000 automobiles répondant à ce critère ont été immatriculées en 2000

Les chiffres pour l'année 2000 montrent nettement que les efforts des constructeurs s'inscrivent dans la bonne direction. La moyenne annuelle pour les voitures de l'ACEA a été de 169 g/km, ce qui représente une consommation moyenne de 7,4l/100km pour les voitures essence et de 5,9l/100km pour les voitures diesel. Depuis 1995, c'est une baisse de 8,6% qui tient compte aussi de l'amélioration des prestations de sécurité (ex : généralisation des sacs gonflables), de confort et de la baisse des émissions polluantes (passage d'EURO I à EURO II et préparation d'EURO III).



Pour atteindre ces objectifs, les constructeurs se sont engagés dans des développements technologiques complexes portant sur l'ensemble des composants des véhicules. Ainsi, la diminution de la résistance à l'avancement (poids, aérodynamique, frottements externes et internes), les nouveaux procédés de carburation (injection directe haute pression à rampe commune pour le gazole et l'injection directe stratifiée pour l'essence), les carburants alternatifs comme le GPL ou le GNV et les nouvelles techniques de motorisation (véhicules électriques, hybrides, piles à combustible) sont autant d'innovations qui, combinées, accroîtront la sobriété des véhicules.

Jean-Luc MEYER, Comité des Constructeurs Français d'Automobiles
 Tel : 01 49 52 51 73
 jlmeyer@ccfa.fr

Atelier 5

Réglementation, accords volontaires : quels moteurs et carburants pour demain ?

Jean-Marc FAYOUX, TotalFinaElf

L'évolution des carburants et les défis du développement durable

Mon intervention s'articulera autour des thèmes suivants :

- > caractéristiques de l'industrie pétrolière européenne en termes de Ressources / Débouchés (avec un éclairage français dont le marché est atypique, compte-tenu du poids du diesel),
- > les réalisations de l'industrie pétrolière européenne lors de la dernière décennie, en matière de sécurité d'approvisionnement, d'évolution de la qualité des carburants (et corrélativement des améliorations des émissions des transports),
- > les défis du développement durable, en fonction de l'environnement énergétique européen, seront axés sur les efforts à venir sur les spécifications des carburants et des contraintes induites pour l'industrie du raffinage et le développement des carburants et énergies alternatives.

Jean-Marc FAYOUX, TotalFinaElf
Tel : 01 41 35 90 78
Jean-marc.fayoux@totalfinaelf.com

Atelier 5**Réglementation, accords volontaires : quels moteurs et carburants pour demain ?**

Patrick COROLLER, ADEME

Les incidences des technologies en matière d'émissions atmosphériques

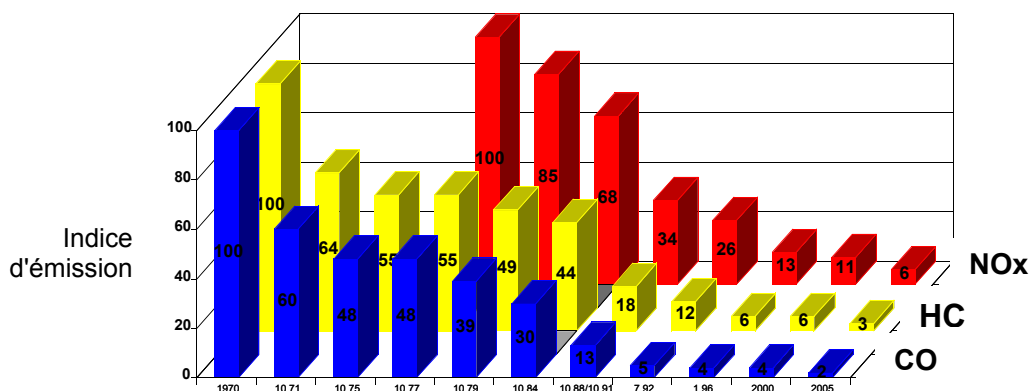
La croissance continue des trafics de marchandises et de voyageurs a pour conséquence de placer le secteur des transports au premier plan, tant en ce qui concerne la consommation d'énergie que les émissions de polluants.

Le secteur des transports doit faire face aujourd'hui à plusieurs défis :

- > l'amélioration de la qualité de l'air dans les zones urbaines,
- > la réduction des émissions de gaz à effet de serre qui contribuent au réchauffement de la planète,
- > la diminution des consommations de carburant,
- > la diversification des approvisionnements énergétiques.

Outre les nécessaires actions sur l'organisation des déplacements, il convient de poursuivre les travaux d'amélioration des performances des véhicules, d'explorer de nouvelles solutions technologiques et de mettre en œuvre les alternatives au véhicule thermique conventionnel.

Depuis les années 1970 en Europe, les réglementations européennes relatives aux véhicules légers, ont permis de diminuer de manière très significative les émissions de monoxyde de carbone (CO), d'hydrocarbures imbrûlés (HC), d'oxydes d'azote (Nox) et de particules. Plusieurs étapes de sévèrisation des rejets maximum autorisés ont été mises en œuvre comme l'illustre le graphique suivant :



Evolution des normes d'émissions des véhicules particuliers en Europe

En ce qui concerne les véhicules utilitaires (poids-lourds, autobus), les normes d'émissions sont apparues plus tardivement (1982) et les étapes de sévèrisation, portant sur les rejets des moteurs et non des véhicules, ont été moins nombreuses.

La mise en place de la réglementation actuelle (dite étape EURO 3 2000/2001) s'accompagne d'une réforme des cycles standards (cycles transitoires poids-lourds, prise en compte "départ à froid" pour les véhicules légers) sur lesquels sont effectuées les mesures de performances en matière d'émissions polluantes. Suivra en 2005/2006 la directive EURO 4, accompagnée d'une sévèrisation des mesures d'hydrocarbures à l'évaporation pour les voitures essence. Une étape ultérieure portant sur une réduction supplémentaire des émissions de NOx, prévue en 2008 et concernant les poids lourds est dorénavant et déjà en discussion (EURO5).

Cet encadrement communautaire a conduit les constructeurs automobiles à optimiser leurs motorisations, plus particulièrement la combustion et l'injection et à équiper leurs véhicules des systèmes de dépollution suivants :

- > le catalyseur 3 voies (véhicules essence) :
Il permet de réaliser simultanément l'oxydation des composés CO et HC et la réduction des oxydes d'azote NOx. Ce dispositif impose un fonctionnement stœchiométrique du moteur. Il possède une forte efficacité de dépollution quand il est chaud (plus de 90% de réduction des CO, HC et NOx). Son fonctionnement à froid est perfectible et la phase de mise en température n'est pas négligeable dans le bilan polluant particulièrement en milieu urbain.
- > le catalyseur d'oxydation (véhicules Diesel) :
Il assure seulement l'oxydation de deux polluants émis par les moteurs : le CO et les HC. Son efficacité est établie et les niveaux de réduction des polluants sont significatifs. Dans le cas de la catalyse d'oxydation, en plus de la réduction importante sur le plan quantitatif des hydrocarbures imbrûlés (de l'ordre de 70%) et également au niveau qualitatif (diminution de la toxicité/réactivité des HC résiduels par rapport aux composés hydrocarbonés présents à l'entrée), il doit être noté une action sur les particules par oxydation des hydrocarbures adsorbés sur le noyau de suie (de l'ordre de moins 20%).
- > le filtre à particules (véhicules Diesel légers et lourds) :
Le filtre se remplit petit à petit de particules puis une régénération contrôlée produit l'élimination par combustion des suies (il importe de satisfaire un compromis contrepression à l'échappement, fréquence et intensité des régénérations du filtre). La température de régénération peut être contrôlée au moyen de l'ajout d'un additif au carburant (type oxyde de cérium, oxyde de fer ...) ou par l'utilisation de carburant à désulfuration poussée couplée à une catalyse d'oxydation (la catalyse "assure" une production continue de NO₂ qui abaisse la température de régénération du filtre).

La difficulté majeure pour la généralisation de ces filtres à particules est la maîtrise de phases de régénérations et donc la tenue mécanique du filtre : ces réactions de destruction des suies sont fortement exothermique. Il convient de souligner que ces systèmes d'élimination des particules permettent une réduction drastique des rejets (plus de 90%-95%).
- > une solution employant un support céramique au carbure de silicium (SiC) et pilotée par une gestion fine de l'injection moteur (common-rail – post-injection) associée à l'utilisation d'un additif permet déjà une industrialisation de filtre à particules sur véhicule en série.

La mise en place de ces nouvelles normes assorties de condition d'essais plus pénalisante, représentera une réduction des émissions de particules par rapport au niveau de 1993 (EURO1) d'environ :

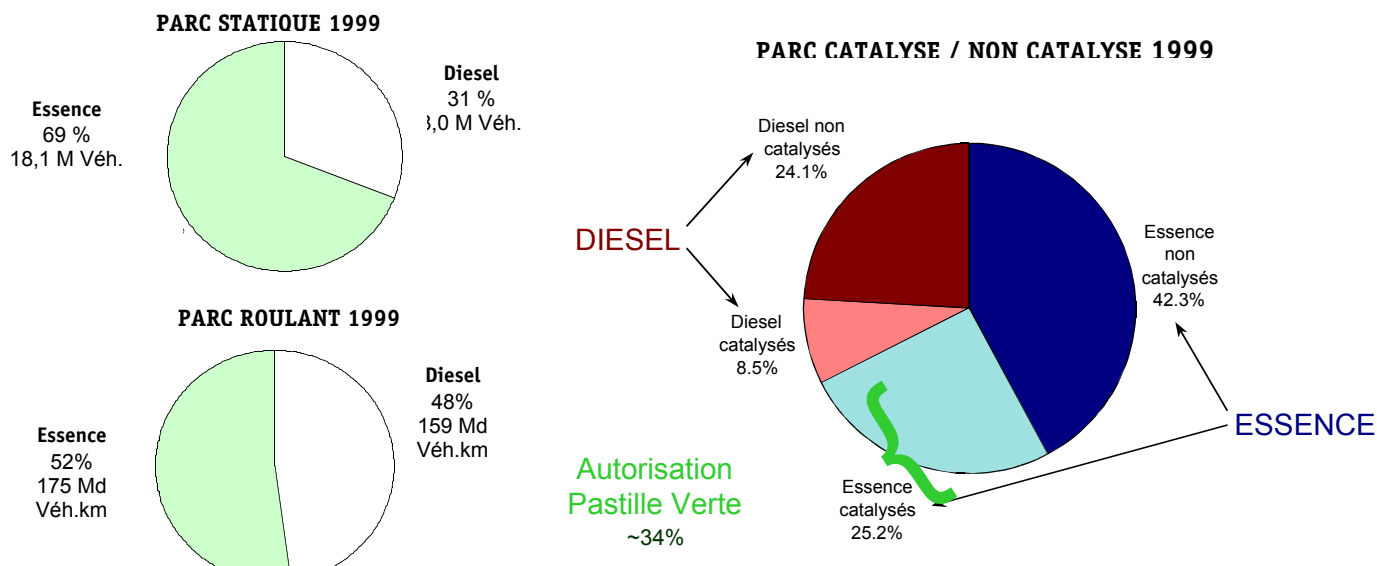
- > 64% en 2000 et 80% en 2005 pour les voitures particulières et les véhicules utilitaires légers,
- > 72% en 2000 et 95% en 2005 pour les poids lourds sur le cycle ESC (European Steady-state test Cycle), 55% en 2000 et 92% en 2005 sur le cycle ETC (European Transcient test Cycle)

Parallèlement les émissions de NOx régies jusqu'à présent par une norme réglementant le niveau de l'ensemble HC+NOx pour les voitures et les véhicules utilitaires légers feront l'objet d'une réglementation séparée à partir de 2000 avec un niveau de réduction de l'ordre de 40% en 2000 et de 70% en 2005. Pour les poids lourds, la réduction atteindra environ 40% en 2000 et 56% en 2005 sur cycle ESC, une réduction de 75% étant prévue pour 2008.

Les évolutions technologiques et les comportements d'achats modifient peu à peu la structure du parc automobile français.

Ainsi, le succès rencontré à la vente des motorisations Diesel se traduit par un parc automobile désormais Dieselisé à plus de 30%. Si l'on s'intéresse au "parc roulant", c'est alors une répartition 50/50 entre les deux types de motorisations Essence et Diesel qui est observée.

Par ailleurs, la diffusion des véhicules catalysés dans les ventes illustrés dans le graphique 2 ci-après, se traduit dans le parc, par une proportion encore minoritaire mais sensible de véhicules dotés de systèmes de dépollution.



Cette évolution des performances environnementales des véhicules, se vérifie dans les mesures de la qualité de l'air.

Depuis dix ans, **les concentrations de plomb** dans l'air ambiant ont été divisées par six environ grâce à l'introduction des super sans plomb 95 et 98 nécessaire au fonctionnement du pot catalytique.

Les **concentrations de dioxyde de soufre (SO₂)** baissent d'environ 10 % par an depuis cinq ans. Cette évolution s'explique notamment par l'amélioration des combustibles et carburants s'ajoutant à la désulfuration des fumées des grandes installations de combustion et le traitement des fumées des usines d'incinération d'ordures ménagères.

Les **concentrations de dioxyde d'azote (Nox) baissent légèrement** sur les cinq dernières années, de quelque 1 à 5 % par an dans la plupart des agglomérations. Cette évolution est à mettre en relation avec les évolutions technologiques des automobiles qui constituent les principaux émetteurs de ce polluant.

Pour les **concentrations de CO et de COV (HC)**, une baisse notable est également enregistrée depuis l'introduction des dispositifs catalytiques des rejets automobiles.

Si ces résultats sont encourageants, il convient cependant de rester vigilant car les améliorations proviennent surtout de l'introduction de véhicules neufs technologiquement plus performants. Les problématiques de l'évolution de la demande de transport (trafic) et du maintien dans le parc de véhicules anciens (l'âge moyen du parc augmente) demeurent.

A ce titre, la connaissance des niveaux d'émissions de véhicules par typologie d'âge et de technologies, et la connaissance des usages permettent de dresser un bilan de la contribution des aux rejets globaux de l'automobiles. Ainsi, les véhicules de 10 ans et plus en 1999 (par conséquent véhicules non catalysés à la fois essence et Diesel) qui représentent seulement 23% de l'effectif du parc automobile sont à l'origine du rejet en circulation urbaine de :

- > près de 80% des rejets d'hydrocarbures imbrûlés,
- > plus de 70% des rejets de monoxyde de carbone,
- > plus de 40% des rejets de NOX.

Ces éléments mettent en lumière, la nécessité d'accélérer le renouvellement du parc, et compte tenu de la forte inertie temporelle dans le secteur des transports, de promouvoir dès à présent des solutions plus économes et propres : carburants gazeux, véhicules électriques et hybrides, véhicules thermiques à post-traitement avancé.

C'est la conjonction de ces différentes solutions qui permettra de répondre à l'attente sociétale en matière de réduction des pollutions et consommations, et d'atteindre les objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre qui constitue un défi majeur pour les années à venir.

Patrick COROLLER, ADEME
Tel : 04 93 95 79 32
Patrick.coroller@ademe.fr