

LA POLLUTION AUTOMOBILE

On accuse l'automobile de polluer l'environnement. Qu'en est-il exactement ?

Gaz d'échappement

Quand on évoque la pollution automobile, on pense immédiatement aux gaz d'échappement. Si un moteur pouvait fonctionner avec une stœchiométrie parfaite, il ne rejetterait que de la vapeur d'eau et du dioxyde de carbone (CO₂).

La vapeur d'eau (un moteur en rejette en moyenne 1 kilogramme par litre de carburant consommé) est rejetée près du sol et se condense rapidement par échange d'énergie avec le milieu ambiant (la condensation d'un seul kilogramme de vapeur d'eau libère une énergie de 2,2 mégajoules, ce qui suffirait pour propulser un camion de 10 tonnes à 75 km.h⁻¹).

Le dioxyde de carbone (selon sa motorisation, un moteur en rejette entre 2,4 et 2,7 kilogrammes par litre de carburant consommé) n'est pas considéré comme un polluant mais c'est un gaz à effet de serre. En fait, ce sont les rejets massifs de CO₂ qui posent problème du fait de l'incapacité de la nature à recycler ces énormes quantités (voir dossiers ADILCA "CO₂" et "effet de serre").

Hélas, la stœchiométrie des moteurs est rarement parfaite : d'une part les mécaniques modernes sont conçues pour fonctionner avec un mélange pauvre (moteur atmosphérique) ou un excès d'air (moteur suralimenté), d'autre part les conditions de température et de pression atmosphériques sont perpétuellement changeantes, tout comme le régime du moteur et sa charge qui varient selon le parcours et les conditions de circulation. Ajoutons à cela que les quantités de carburant injectées ne sont jamais constantes puisqu'elles dépendent de la volonté du conducteur et de la pression qu'il exerce sur l'accélérateur.

Selon les conditions d'utilisation, le moteur peut rejeter quatre types de polluants :

1. Le monoxyde de carbone (symbole chimique CO). C'est un gaz incolore, inodore mais toxique. Il se forme lorsque le mélange est temporairement trop riche, par exemple à cause d'un filtre à air encrassé, d'un défaut de tarage des injecteurs, d'une surconsommation d'huile, sous une forte accélération ou lorsque la voiture circule en altitude. Normalement, la sonde lambda placée dans le conduit d'échappement détecte l'anomalie et corrige l'injection. Le catalyseur à oxydation fait le reste en transformant le monoxyde de carbone toxique en dioxyde de carbone inoffensif.

2. Le dioxyde d'azote (symbole chimique NO₂). C'est un gaz de couleur rouge, suffocant et toxique. Il se forme lorsque le mélange est temporairement trop pauvre, par réaction de l'oxygène et de l'azote de l'air. Ses propriétés chimiques en font un précurseur de l'ozone, autre gaz toxique. Le dioxyde d'azote est traité soit par une vanne EGR qui

ramène les gaz d'échappement vers l'admission, soit par un catalyseur à réduction (technologie SCR) qui, grâce à un additif à base d'ammoniac (AdBlue[®]), le transforme en azote et vapeur d'eau.

3. Les particules carbonées. Ces particules sont comme des "grumeaux" microscopiques qui se forment au moment où le carburant est mélangé à l'air. Ces particules sont stoppées par le filtre à particules, si le véhicule en est muni. De nouveaux additifs incorporés aux carburants permettent de réduire ou supprimer ce phénomène avec, comme corollaire, une baisse de la consommation (exemple : TOTAL "excellium").

4. Les micro-particules. Ces micro-particules, qu'il ne faut pas confondre avec les particules carbonées, sont d'origine métallique, elles proviennent du frottement et de l'usure de certaines pièces du moteur qui, au cours de sa vie, peut perdre ainsi plusieurs dizaines de grammes d'alliages divers (cylindres, segments, paliers, coussinets, soupapes, cames, portées d'arbre à cames, etc.). Ces micro-particules sont normalement entraînées par l'huile de graissage et recueillies dans le filtre à huile, mais une partie est évacuée directement par les gaz d'échappement, en particulier si l'étanchéité du moteur est défectueuse. Incolores et inodores, extrêmement fines et difficiles à détecter, ces micro-particules passent au travers du filtre à particules et restent en suspension dans l'air. Elles finissent au plus profond de nos poumons et sont soupçonnées d'être cancérigènes.

Embrayage et freins

Ces deux organes mécaniques ont en commun de fonctionner par frottement sec et à l'air libre. Leur usure, leur utilisation intempestive notamment en milieu urbain (c'est là que les démarrages, les coups de freins et les manœuvres sont les plus nombreux), ont comme conséquence des émissions massives dans l'atmosphère de micro-particules extrêmement fines qui restent en suspension dans l'air et finissent au plus profond des poumons des citadins.

Autrefois garnis d'amiante désormais prohibé, les embrayages et les freins modernes sont fabriqués avec des matériaux dont personne ne peut garantir l'absence de toxicité à long terme. On estime que chaque voiture émet en moyenne au cours de sa vie environ 15 kilogrammes de micro-particules rien que pour l'embrayage et les freins, et il y a des millions de voitures en circulation...

Pneumatiques

Les pneumatiques travaillent au contact du sol. En effet, c'est dans la surface de contact au sol que se créent les quatre forces nécessaires au mouvement et à la trajectoire de la voiture. Ce travail et le glissement qui peut parfois en résulter sont à l'origine de l'usure de la bande de roulement.

Que devient la matière ainsi prélevée ? Dans la plupart des cas, ces particules de gomme restent au contact du bitume. Les pluies les transforment ensuite en jus grisâtre qui vient polluer les eaux de ruissellement.

Mais si le glissement du pneumatique est important (patinage ou blocage de roue) et de surcroît par temps chaud et sec, de la fumée peut apparaître. C'est le signe que des micro-particules de gomme ont été émises dans l'atmosphère. Les plus fines finissent elles-aussi au plus profond de nos poumons.

On estime que chaque voiture rejette en moyenne dans l'environnement au cours de sa vie environ 20 kilogrammes de particules de gomme en provenance des pneumatiques, et il y a des millions de voitures en circulation...

Motocyclettes

Les motocyclettes munies d'une transmission secondaire par chaîne fonctionnant à l'air libre sont à l'origine d'une pollution spécifique. En effet, ce type de transmission exige un graissage permanent avec un lubrifiant qui se disperse dans l'environnement au fil des kilomètres.

Or ces lubrifiants contiennent des additifs hautement toxiques, notamment pour les organismes aquatiques. Une directive européenne devrait prochainement les interdire et imposer aux constructeurs l'adoption de carters étanches.

Pollution sonore

La circulation des voitures, des motos et des camions génère des nuisances sonores incessantes auxquelles il est difficile de s'habituer. Ces nuisances dépendent évidemment du nombre de véhicules à moteur en circulation, mais surtout de leur vitesse. Ce facteur est généralement sous-estimé, probablement parce que l'accroissement de bruit n'obéit à aucune loi simple.

Qu'on en juge : des mesures réalisées à l'intérieur de l'habitacle d'une Renault Vel-Satis 2.2 DCI (l'une des voitures parmi les plus silencieuses jamais produites) indiquent un bruit de 42 dB(A) au ralenti, de 62 dB(A) à 100 km.h⁻¹ et de 66 dB(A) à 130 km.h⁻¹ (*L'Automobile Magazine N°678*).

Quel sens donner à ces valeurs ? Le bruit étant exprimé à partir d'une échelle logarithmique, l'énergie acoustique double tous les 3 décibels. L'énergie à l'intérieur de cette voiture est donc 100 fois plus élevée à 100 km.h⁻¹ qu'au ralenti et elle est encore multipliée par 2,5 entre 100 et 130 km.h⁻¹ !...

Oui, vous avez bien lu : l'énergie acoustique est, dans cet exemple, 250 fois plus forte à 130 km.h⁻¹ qu'au ralenti ! Mais heureusement, l'oreille humaine n'est pas un

instrument de mesure, elle ne ressent les différences de bruit que d'une manière très atténuée.

Pollution thermique

Un physicien philosophe a écrit un jour que "*circuler en voiture consistait à chauffer de l'air !...*" Avait-il raison ?

La pollution thermique, qu'il ne faut pas confondre avec l'effet de serre, est une autre forme de pollution dont on parle peu mais qui est pourtant bien réelle. La pollution thermique désigne l'élévation inutile de la température d'un milieu dans lequel fonctionne un système destiné à fournir autre chose que de la chaleur.

Et c'est précisément le cas avec les véhicules à moteur en circulation ! Le milieu en question, c'est l'atmosphère terrestre !

En effet, la combustion du carburant libère une énergie qui apparaît sous deux formes : chaleur (60 %) et mouvement (40 %). Hélas, à part chauffer l'habitacle, cette chaleur ne sert strictement à rien, il faut impérativement s'en débarrasser dans l'environnement à l'aide d'un radiateur !...

Que devient l'énergie apparue sous forme de mouvement ?

Une partie sert à remuer l'air au passage de la voiture. Ces turbulences finissent en chaleur lorsque les molécules d'air cessent de s'agiter pour retrouver leur calme.

L'autre partie, c'est l'énergie cinétique. Elle se transforme elle-aussi en chaleur au moment du freinage, si bien qu'on peut affirmer que la totalité de l'énergie libérée par la combustion d'un hydrocarbure quelconque (35 mégajoules par litre en moyenne) apparaît, à un moment ou à un autre, sous forme de chaleur.

Ainsi chaque véhicule à moteur en circulation peut être vu comme un réchauffeur de l'atmosphère terrestre, ce réchauffement s'ajoutant à celui généré par l'effet de serre.

Et il y a des milliards de véhicules en circulation partout dans le monde, sur terre, sur mer et dans les airs, de jour comme de nuit !...

Comment réduire la pollution automobile ?

Lutter contre le gaspillage de carburant ou sa consommation inutile apparaît désormais comme un impératif majeur. Mais comment faire ?

Les constructeurs devront alléger les voitures, améliorer leurs performances aérodynamiques ainsi que le fonctionnement des moteurs et leur rendement tout en respectant au plus près les lois de la stœchiométrie.

Les aménageurs de la voirie devront réduire ou supprimer les causes de ralentissements inutiles. La synchronisation des feux tricolores, par exemple, évite l'usure des freins et des pneus pour l'arrêt au feu rouge, économise le carburant brûlé pendant le temps d'attente du feu vert, puis supprime la sollicitation de l'embrayage au redémarrage ainsi que l'usure des pneus et la consommation de carburant qui lui est associée. C'est donc une solution à généraliser d'urgence.

Les automobilistes devront apprendre à conduire avec modération, par exemple en évitant les démarrages puissants, les accélérations inutiles et les coups de freins intempestifs.

Et il faudra aussi apprendre à circuler moins vite ! On sait en effet que les gains en consommation de carburant les plus significatifs sont obtenus en réduisant la vitesse...

Or ces économies de carburant sont essentielles car elles entraînent en cascade d'autres économies moins visibles au niveau du moteur, des pneumatiques, de l'embrayage, des freins et donc de la pollution globale générée par la circulation automobile... Qu'on se le dise !

association adilca

www.ifrance.com/adilca

* * *