



COMBUSTION DANS LES MOTEURS

L'essence et le gasoil sont des mélanges d'hydrocarbures saturés qui alimentent des moteurs à 4 temps. Les conditions d'inflammation des mélanges air-carburant sont toutefois très différentes.

Dans un moteur essence, le mélange air-essence est injecté dans le cylindre : il est comprimé par le piston et ne doit pas s'enflammer avant l'étincelle de la bougie ; l'étincelle doit jaillir avec une petite «avance» par rapport à la fin de la compression pour enflammer le mélange. Si l'avance est mal réglée ou si on emploie un carburant mal adapté aux conditions de température et de compression du moteur, celui-ci «cogne».

Pour caractériser les essences, on utilise l'indice d'octane : l'IO est le pourcentage de 2,2,4-triméthylpentane dans un mélange de cet «iso octane» et d'heptane qui détonne dans les mêmes conditions de température et de pression que l'essence considérée.

Exemple : une essence d'IO 95 s'auto-enflamme dans les mêmes conditions de température et de pression qu'un mélange 5 % heptane et 95 % iso octane.

Dans les moteurs diesel, en revanche, le mélange air-hydrocarbure doit s'enflammer spontanément en fin de compression. Les alcanes à haut indice d'octane sont donc proscrits.

Dans les deux types de moteurs, l'injecteur ou le carburateur doit être bien réglé et adapté à l'arrivée d'air (filtre à air en bon état) pour que la combustion soit la plus efficace possible et qu'elle forme essentiellement du CO₂. Si la combustion est incomplète, elle fournit du monoxyde de carbone CO très toxique (à 1/1000) ou même du carbone. Il se forme aussi lors de la combustion de petites quantités des divers oxydes d'azote globalement notés NO_x.

Les gaz d'échappement

Ce sont des produits de la combustion du carburant, ils contiennent du CO₂, du CO, des traces d'hydrocarbures et les oxydes d'azote NO_x.

Dans les pots d'échappement catalytiques, le catalyseur provoque la conversion $\text{CO} + \frac{1}{2}\text{O}_2$ ainsi que la combustion totale des traces d'hydrocarbures restants. Les oxydes d'azote sont décomposés en N₂ et O₂. Le catalyseur est un métal (Pt, Rh ou Pd) qui provoque ces réactions sans participer à leur bilan, il n'est donc pas globalement consommé. Ce métal est déposé en couche très mince sur des céramiques pour présenter une grande surface de contact avec les gaz d'échappement. Le catalyseur réagit avec les composés du plomb que l'on utilise pour augmenter l'indice d'octane de certains super. Il est bien connu que le super au plomb «empoisonne» le pot catalytique.

La mise au point des moteurs, pots d'échappement et carburants «propres» est un problème très actuel de l'industrie automobile tenue pour responsable d'une part importante de la pollution atmosphérique.



Les alcanes et l'industrie pétrolière

La source d'alcanes est le pétrole ; suivant ses origines celui-ci a des compositions différentes. L'industrie pétrolière sépare le pétrole en fractions par distillation. On distingue, par température d'ébullition croissante :

- une fraction gazeuse contenant le propane, le butane et le GPL (gaz de pétrole liquéfiable)
- les essences dites minérales ou éthers de pétrole utilisés comme solvants, par exemple pour des nettoyages.
- des essences pour moteurs
- du White spirit, solvant des peintures
- du gazole ou gasoil
- du fuel lourd utilisé pour le chauffage
- des huiles de graissage
- des graisses et paraffines
- du goudron pour asphalte

Les proportions de ces produits n'étant pas adaptées au marché, l'industrie pétrolière est conduite à procéder à des réactions de craquage, d'isomérisation et de reformage.

Craquage : les longues chaînes sont brisées en plus petites

Reformage : par des réactions d'isomérisation, la structure d'une chaîne est modifiée, souvent pour la rendre plus ramifiée, pour augmenter l'indice d'octane.

Ces réactions sont effectuées sur des catalyseurs à des températures et des pressions adaptées aux produits à traiter et aux produits souhaités. Elles s'effectuent toujours sur des mélanges et sont chimiquement assez complexes.

