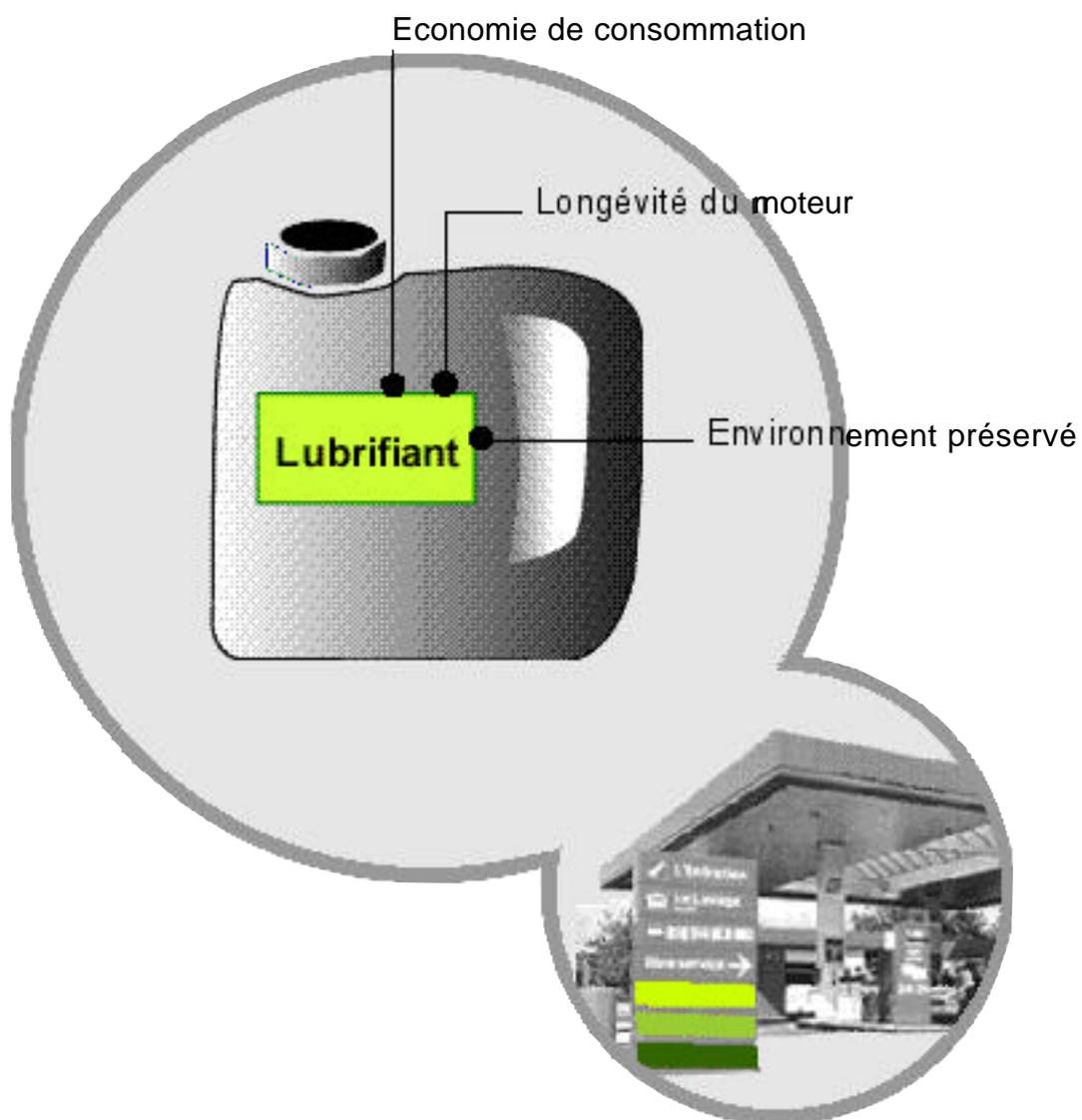


# Les Lubrifiants de qualité supérieure



# Sommaire

## Les lubrifiants de qualité supérieure

- 1-Les lubrifiants automobile.....p 3
- 2-Le rôle d'un lubrifiant.....p 5
- 3-La conception d'un lubrifiant.....p 8
- 4-La composition d'un lubrifiant.....p 12
- 5-Le rôle des additifs.....p 15
- 6-Les caractéristiques d'un lubrifiant.....p 20
- 7-Spécification d'un lubrifiant.....p 23
- 8-Les lubrifiants de qualité supérieure.....p 26
- 9-Les principales questions sur les lubrifiants.....p 32

# 1. Les Lubrifiants automobile

■ Un lubrifiant est un mélange d'huile de base et de plusieurs types d'additifs : anti-oxydant, améliorant de viscosité, anti-usure....



■ Il existe différents types d'huile : pour les moteurs, pour les boîtes de vitesse, pour les ponts, etc.

■ Tous les lubrifiants ne se valent pas la nature des huiles de base utilisées, les additifs incorporés permettent d'obtenir des caractéristiques spécifiques en fonction de l'utilisation envisagée (boîte, moteur,...)



## 1. Les lubrifiants automobile (En savoir plus)

### Lubrifiant pour boîte de vitesses

Les huiles de boîte de vitesse sont de même nature que les huiles pour moteur. Ce qui les distingue des huiles moteur, c'est essentiellement un cocktail d'additifs différents (il y a par exemple plus d'additif extrême pression dans une huile de boîte) et une viscosité plus élevée. Il existe deux groupes d'huiles de boîte de vitesse : les huiles pour boîte mécanique et les huiles pour boîte automatique. Elles sont incompatibles entre elles.

### Graisse

Les graisses sont des lubrifiants particuliers car ce sont des lubrifiants solides. Une graisse a les mêmes fonctions qu'une huile. Elles sont donc utilisées lorsqu'un lubrifiant liquide s'avère inadapté. C'est le cas par exemple quand le produit doit rester bien en place dans un mécanisme. Elles sont constituées d'un lubrifiant liquide, d'additifs et d'un agent épaississant qui est généralement un savon métallique.

### Huile mixte (moteur)

Chaque type de moteur (essence ou diesel ) a son huile développée spécialement. Mais on assiste actuellement au développement d'huiles dites mixtes dont l'intérêt principal réside dans la facilité de gestion qu'il procure aux garagistes et autres professionnels en diminuant le nombre de produits à tenir en stock. Cependant les huiles spécifiques à un type de carburant restent actuellement plus performantes que les huiles mixtes qui doivent répondre à des besoins parfois divergents.

## 2. Le rôle d'un lubrifiant

- L'huile a 5 fonctions principales.



- L'huile permet une réduction des frottements, ce qui améliore le rendement du moteur et diminue la consommation de carburant.



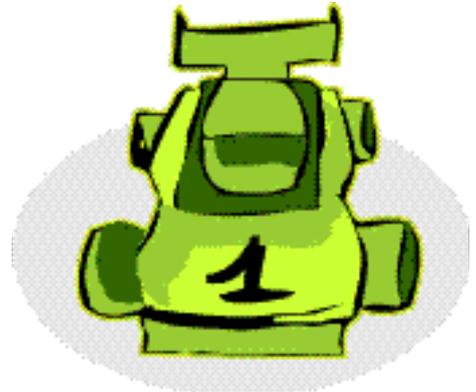
- L'huile permet une protection des organes mécaniques contre l'usure et la corrosion afin de garantir la longévité et l'efficacité du moteur.



- L'huile permet l'évacuation des impuretés grâce au filtre à huile et à la vidange pour maintenir la propreté des pièces moteur.

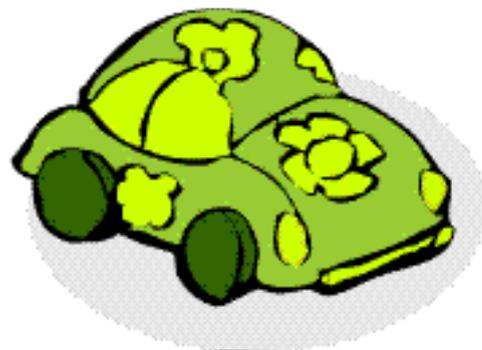
## 2. Le rôle d'un lubrifiant (En savoir plus)

■ L'huile permet un renfort de l'étanchéité qui assure un taux de compression optimal pour plus de puissance moteur.



■ L'huile permet l'évacuation de la chaleur pour prévenir d'une déformation des pièces.

■ A ces cinq qualités s'ajoute de nouvelles exigences : contribuer aux économies de carburants et prendre en compte l'environnement (diminution des émissions polluantes).



## 2. Le rôle d'un lubrifiant (En savoir plus)

Le lubrifiant accomplit selon les moteurs trois à quatre cycles complets par minute.

Le lubrifiant est initialement au repos dans le carter d'huile, au fond du moteur. Toute la lubrification se fait à partir de là.

Tout d'abord, Le lubrifiant traverse :

- la crépine, qui filtre les plus grosses particules métalliques ;
- la pompe à huile, qui fixe le débit ;
- le radiateur d'huile ;
- le filtre à huile.

Le lubrifiant se répartit alors dans tout le moteur, pour gagner les différents organes mobiles.

Il lubrifie :

- les tourillons du vilebrequin, en s'infiltrant par des conduites dans les paliers ;
- les têtes de bielles, qu'il atteint par des perçages très fins dans le vilebrequin ;
- le fond des pistons et les pieds de bielles, par l'intermédiaire de gicleurs montés dans le carter du moteur .

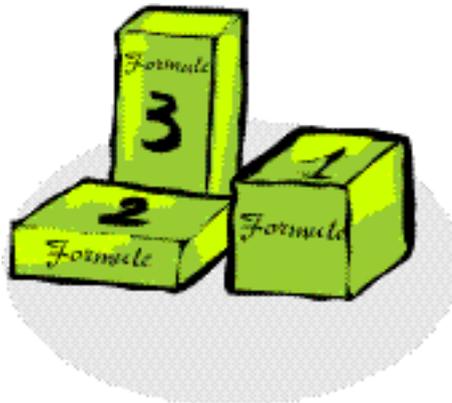
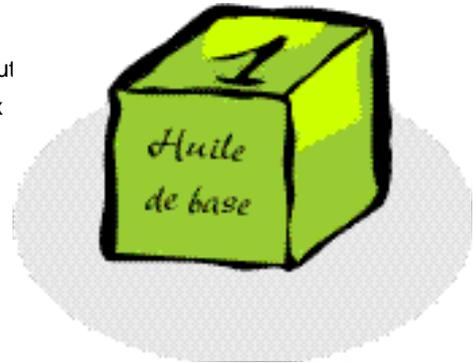
Si le moteur est suralimenté, une dérivation permet aussi de lubrifier les paliers du turbocompresseur.

Enfin, des conduites amènent une partie du lubrifiant jusqu'au cache-culbuteur pour lubrifier les cames, les poussoirs et les soupapes.

Une fois sa tâche accomplie, le lubrifiant regagne son point de départ par gravité, pour un nouveau cycle.

### 3. La conception d'un lubrifiant

■ Tout commence avec l'huile de base. Celle-ci peut être minérale, soit synthétique ou un mélange de ces deux éléments.



■ En fonction des applications prévues pour le futur lubrifiant les chercheurs vont déterminer a priori plusieurs formules susceptibles de convenir, obtenues par l'ajout d'additifs.

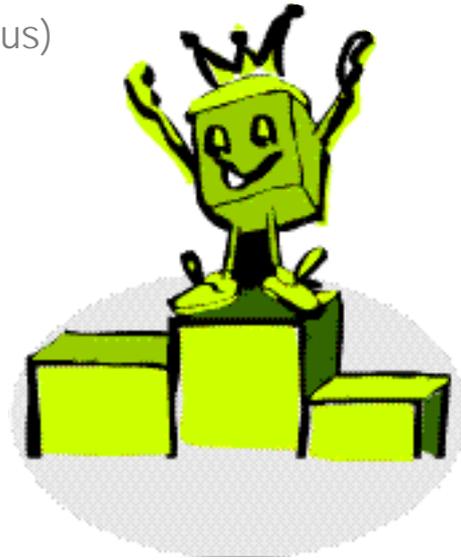
■ Une longue série d'essais en laboratoire permettra de sélectionner les formules les mieux adaptées.



■ La phase de test sur banc moteur qui suit cette 1<sup>ère</sup> sélection permet d'affiner encore le choix, voire de faire évoluer la ou les formules retenues.

### 3. La conception d'un lubrifiant (En savoir plus)

■ A la fin de cette série de tests, si les résultats sont positifs, l'huile réponds aux normes API, ACEA et aux cahiers des charges des principaux constructeurs automobile.



■ La dernière phase est le test flotte : l'huile est utilisée pendant plusieurs dizaines de milliers de kilomètres dans le moteur de véhicules circulant dans les conditions réelles d'exploitation.

■ Si à l'issu de ce test l'huile est déclarée bonne pour le service, elle pourra être homologuée par le constructeur des véhicules sur lequel les essais ont été effectués.



### 3. La conception d'un lubrifiant (En savoir plus)

#### Essai de laboratoire

##### ■ Essais d'oxydation

L'action conjuguée de l'oxygène de l'air et de la température intervient dans le vieillissement des lubrifiants : c'est le phénomène d'oxydation.

Dans les essais laboratoire d'oxydation, les températures sont sévèrisées de manière à amplifier le phénomène et accélérer les processus qui peuvent être rencontrés dans le fonctionnement des matériels.

##### ■ Essais de corrosion

Un rôle important du lubrifiant est la protection contre la corrosion. Aussi, est il indispensable de connaître (pour éventuellement les modifier) les réactions qui se produisent entre le lubrifiant et des surfaces métalliques de différentes natures.

##### ■ Essais de compatibilité chimique

Ces types d'essais permettent de déterminer le comportement de différentes matières, lorsqu'elles sont en présence d'une huile. On s'assurera, par exemple, à l'aide d'essais spécifiques, de la bonne compatibilité d'un lubrifiant avec les joints d'étanchéité.

##### ■ Essais de stabilité au stockage

Certaines combinaisons lubrifiantes résultent de l'association de produits non totalement miscibles dans l'huile : il y a lieu de contrôler tout spécialement la stabilité finale représentative de l'évolution au cours du stockage à toute température.

##### ■ Essais de dispersion

Ces essais ont pour but de déterminer la capacité d'une huile à maintenir en fine suspension les matières solides susceptibles de la polluer en cours de service. Par exemple : Les moteurs à combustion produisent des résidus carbonés (des suies) dont une partie se retrouve dans l'huile. Cette dernière doit donc être capable de maintenir les suies en suspension et éviter une accumulation qui pourrait conduire à des dépôts, voire à un bouchage des circuits.

##### ■ Essais de cisaillement

Ces essais ont pour but de déterminer la plus ou moins grande résistance des lubrifiants aux efforts mécaniques qui ont tendance à provoquer la rupture des molécules de certains constituants.

##### ■ Essais de résistance à la pression

Il n'existe pas d'appareil de mesure directe de la plus ou moins grande résistance d'un film d'huile aux pressions.

Au laboratoire, les différentes propriétés (onctuosité, filmo-résistance, Haute Pression, Extrême Pression) ne peuvent donc s'étudier que par leurs effets, à l'aide de bancs d'essais permettant de faire varier, l'un après l'autre, les facteurs susceptibles de les influencer.

### 3. La conception d'un lubrifiant (En savoir plus)

#### Essais au banc

Les essais de laboratoire sont complétés par des essais au banc sur des machines de structure très proche de celles des machines réelles, fonctionnant dans des conditions précises.

##### ■ Essais moteurs

Les essais moteurs ont pour but de repérer le comportement des huiles, soit sur moteurs à essence, soit sur moteurs Diesel.

Chaque essai est conduit de façon à mettre plus particulièrement en évidence une ou plusieurs propriétés du lubrifiant. Aucun essai moteur ne permet d'évaluer simultanément l'ensemble des propriétés.

Les essais au banc moteur sont effectués soit sur moteurs multi-cylindres d'usage courant dans l'automobile, soit sur moteurs mono-cylindres.

##### ■ Essais sur engrenages

Ces essais ont pour but de vérifier, sur mécanisme réel, les propriétés de cohésion interne et de résistance à la pression des lubrifiants.

Différentes méthodes sont utilisées suivant les types d'engrenages mis en oeuvre et les conditions d'essais appliquées.

#### Essais en service

Les essais de laboratoire et au banc sont indispensables pour procéder à l'élaboration d'un lubrifiant. Néanmoins, ces essais sont spécialisés et quels que soient les perfectionnements des programmes réalisés, leur transposition reste assez aléatoire : seuls des essais en service réel peuvent constituer le terme final de qualification d'un lubrifiant pour un domaine déterminé.

Les essais en service réel présentent un double avantage :

- ils permettent de suivre l'évolution des besoins en matière de graissage des différents types de machines et la tenue des formulations d'huiles réalisées pour les lubrifier ;
- ils donnent des informations précieuses sur l'orientation des méthodes d'essai au banc utilisées dans un stade préliminaire.

Les essais en service sont généralement longs et coûteux car il est indispensable de les effectuer de manière statistique sur différents types de machines d'une même catégorie, voire d'effectuer des répétitions de chaque essai afin de tenir compte des défaillances d'organes mécaniques qui se présentent souvent.

Les conclusions de ces essais sont tirées :

- des observations effectuées tout au cours de l'essai qui doit être suivi par des ingénieurs spécialisés,
- par des analyses périodiques des lubrifiants prélevés au cours du fonctionnement,
- par l'examen visuel et la cotation des pièces mécaniques à la fin de l'essai.

## 4. La composition d'un lubrifiant

■ Les huiles peuvent être de 4 origines différentes: animale, végétale, minérale ou synthétique. Dans l'univers de l'automobile seules les bases minérales et synthétiques sont utilisées (ou un mélange des 2 dans le cas des bases semi-synthétiques).



■ Les huiles de base minérales sont extraites du pétrole brut au cours du raffinage et leurs caractéristiques physico-chimiques dépendent des bruts dont elles sont tirées.

■ Les bases dites de synthèse proviennent de l'industrie chimique et sont constituées de glycols ou d'esters ou polyalphaoléfinés et offrent des performances supérieures à celles des huiles de base minérales : meilleure tenue thermique, plus grande résistance à l'oxydation, indice de viscosité plus élevé...



■ Les additifs sont des produits chimiques développés spécialement pour leurs capacité à améliorer certaines caractéristiques des huiles.

## 4. La composition d'un lubrifiant (En savoir plus)

■ On utilise généralement 7 types d'additifs, mais ce nombre peut être largement dépassé pour les lubrifiants de qualité supérieure.



## 4. La composition d'un lubrifiant (En savoir plus)

Les performances et caractéristiques diffèrent d'un lubrifiant à l'autre, leur seul point commun est qu'ils sont tous composés d'un constituant principal appelé " base lubrifiante ", qui représente 75 à 85% de l'huile et qui peut être d'origine pétrolière ou synthétique.

### Bases minérales

Les bases minérales sont fabriquées à partir du pétrole brut après diverses séparations complexes de raffinage. Elles sont de très loin les plus utilisées, aussi bien dans les applications automobiles qu'industrielles.

### Bases synthétiques

Les bases de synthèse ou synthétiques sont des produits obtenus par réaction chimique de plusieurs composants. Deux grandes familles de produits sont utilisées pour la formulation des lubrifiants :

- les esters.
- les hydrocarbures de synthèse, plus particulièrement les polyalphaoléfinés fabriqués à partir d'éthylène.

Ces produits présentent d'excellentes propriétés physiques et une stabilité thermique exceptionnelle.

A noter qu'il existe aussi des huiles dites de semi-synthèse qui s'obtiennent à partir d'un mélange des deux précédentes (généralement 70 à 80% d'huile de base minérale et 20 à 30% d'huile de base de synthèse).

### Additifs

Les additifs sont présents à hauteur de 15% à 25 % dans les huiles finies :

- soit pour renforcer certaines propriétés de l'huile de base
- soit pour apporter à l'huile de base des propriétés qu'elle ne possède pas naturellement.

Les grandes familles d'additifs sont :

- les améliorants de viscosité,
- les antiusure,
- les antioxydants,
- les détergents,
- les dispersants,
- les anticorrosion,
- les additifs anticongelants,
- les additifs antimousse,
- les additifs extrême-pression.

Dans chaque famille il existe plusieurs types de molécules qui sont choisis par le formulateur en fonction des performances souhaitées pour le lubrifiant fini.

## 5. Le rôle des additifs

■ Il existe de nombreux additifs différents, mais 7 ont une importance particulière



■ Additif anti-oxydant : il permet à l'huile de ne pas s'oxyder au cours du temps et ainsi de conserver ses propriétés

■ Additif anti-mousse : il évite le moussage de l'huile pendant le fonctionnement du moteur et empêche un éventuel désamorçage de la pompe à huile



■ Additif anti-usure : il améliore les propriétés anti-usure de l'huile en diminuant les forces de frottement et accroît ainsi la longévité du moteur

## 5. Le rôle des additifs (En savoir plus)

■ Additif anti-rouille : il permet d'éviter la corrosion des moteurs durant les périodes de non utilisation du véhicule prévenant l'usure prématurée du moteur



■ Additif améliorant de viscosité : il permet à l'huile d'avoir une bonne viscosité à froid et encore suffisante à chaud pour assurer correctement la lubrification du moteur

■ Additif de détergence : il évite la formation de dépôts ce qui permet au moteur de rester propre et de conserver ses performances



■ Additif extrême pression : il permet d'augmenter la résistance du film d'huile évitant toute rupture du film

## 5. Le rôle des additifs (En savoir plus)

### Les additifs améliorants de viscosité

#### Objectif :

Permettre à l'huile d'être :

- suffisamment fluide à froid (faciliter le démarrage en abaissant le point d'écoulement entre -15 et -45°C suivant les huiles)
- visqueuse à chaud (éviter le contact des pièces en mouvement).

#### Composition :

Polymères de type OCP ou PMA.

### Les additifs antiusure

#### Objectif :

Renforcer l'action antiusure qu'exerce un lubrifiant vis-à-vis des organes qu'il lubrifie.

#### Mode d'action :

Ces additifs agissent en formant un film protecteur, en réagissant directement ou par l'intermédiaire de leurs produit de réaction avec les surfaces métalliques.

#### Composition :

La grande famille des additifs antiusure est celle des alkyl-dythiophosphates de zinc et de nombreux dérivés phosphorés.

### Les additifs antioxydants

#### Objectif :

- Supprimer, ou tout au moins ralentir les phénomènes d'oxydation du lubrifiant.
- Contribuer à l'espacement des vidanges par une meilleure tenue aux hautes températures.

#### Composition :

Les dithiophosphates utilisés comme antiusure sont également d'excellents antioxydants.

D'autres familles chimiques : phénols substitués, amines aromatiques, sont également utilisés en complément.

### Les additifs détergents

#### Objectif :

Eviter la formation de dépôts ou de vernis sur les parties les plus chaudes du moteurs telles que les gorges des pistons.

#### Mode d'action :

Composés exerçant une action détergente, en particulier à l'intérieur des moteurs où ils empêchent que les résidus charbonneux de combustion ou composés oxydés ne forment des dépôts ou des gommages sur les surfaces métalliques.

## 5. Le rôle des additifs (En savoir plus)

### Composition :

Sel métallique de calcium ou de magnésium appartenant aux principales familles suivantes : alkylaryl-sulfonate, alkylphénate, alkylsalicylate.

### Les additifs dispersants

#### Objectif :

Maintenir en suspension toutes les impuretés solides formées au cours de fonctionnement du moteur : imbrûlés, gommages, boues, suies diesel, dépôts nettoyés par les détergents.

#### Mode d'action :

Composés empêchant les résidus solides de s'agglomérer et ainsi limitant le risque de dépôt (boues) dans les parties froides du moteur (carter).

### Composition :

Généralement des composés polaires de la famille des alkénylsuccinimides, des esters succiniques ou de leurs dérivés, des bases de Mannich.

### Les additifs anticorrosion

#### Objectif :

Empêcher l'attaque des métaux blancs ou jaunes à l'action conjuguée de l'eau, de l'oxygène de l'air et de certains oxydes formés lors de la combustion.

#### Mode d'action :

Formation d'un film protecteur ou passivation de la surface à protéger.

### Composition :

Principalement des sulfonates alcalins ou alcalino-terreux, neutres ou basiques (sels de Na, Mg, Ca), des acides ou des amines grasses, des acides alkénylsucciniques et leurs dérivés, des benzotriazole et tolyltriazole...

### Les additifs anticongelants

#### Objectif:

Permettre au lubrifiant de garder une bonne fluidité à basse température (de -15°C à -45°C).

#### Mode d'action :

Agissent sur la vitesse et le processus de cristallisation des paraffines contenues dans les huiles de base minérales.

### Composition :

Produits de type polyméthacrylate, des copolymères maléate-styrène, des paraffines naphthalènes, des polyesters de type acétate de vinyl-fumarate.

## 5. Le rôle des additifs (En savoir plus)

### Les additifs antimousse

#### Cause :

Le moussage de l'huile peut être dû :

- à la présence d'autres additifs.

Les additifs détergents agissent dans l'huile comme du savon dans l'eau : ils nettoient le moteur mais ont tendance à mousser.

- ou au dessin du circuit de graissage qui provoque des turbulences lors de l'écoulement du lubrifiant, facilitant ainsi le brassage air-huile et la formation des bulles.

#### Objectif :

Ces additifs ont pour but de limiter la dispersion d'un grand volume d'air dans l'huile.

#### Composition :

Soit des huiles de silicones, soit des acrylates d'alkyls présents dans l'huile en très faibles quantités.

### Les additifs extrême-pression

#### Objectif :

Réduire les couples de frottement et par conséquent économiser l'énergie.

Protéger les surfaces des fortes charges

#### Mode d'action :

Apportent au lubrifiant des propriétés de glissement spécifiques, en particulier aux organes équipés d'engrenages ou de garnitures de friction travaillant dans l'huile (ponts auto-bloquants, boîtes de vitesses, manuelles ou automatiques, freins immergés, etc).

#### Composition :

De nombreuses recherches sont en cours dans ce domaine. Les familles les plus répandues concernent les dérivés organométalliques du molybdène et certains composés dérivés d'acide gras, des molécules phosphosoufrées, les borates, etc.

## 6. Les caractéristiques d'un lubrifiant

■ Les caractéristiques d'un lubrifiant sont la conséquence des choix faits en matière d'huile de base et de composition du cocktail d'additifs.



■ Les huiles moteur ont 5 caractéristiques physico-chimiques particulièrement importantes : la résistance aux températures élevées, leurs pouvoirs détergent, anti-usure et anti-rouille, et la viscosité

■ Le niveau de performance technique d'une huile se traduit par les spécifications auxquelles elle répond (API, ACEA ....) ainsi que les homologations des constructeurs automobiles



## 6. Les caractéristiques d'un lubrifiant (En savoir plus)

### Réduction du gaz carbonique

Parmi toutes les préoccupations des constructeurs, la protection de l'environnement est devenue une priorité. A l'horizon 2005/2008, les constructeurs vont devoir réduire de façon substantielle les émissions de gaz carbonique directement liées à la consommation de carburant. Concrètement, cette limitation fixée à 140 gr de CO<sub>2</sub> par kilomètre pour 2008 correspond à une baisse de 25% par rapport à la moyenne enregistrée en 1998.

### Maîtrise des consommations

La réduction des consommations de carburant correspond à une attente très forte des utilisateurs. Au-delà de la simple satisfaction du client, la réduction des consommations est une nécessité économique et environnementale. Les exposés précédents ont bien mis en évidence les enjeux de l'économie d'énergie dans les véhicules et les attentes des constructeurs en matière de gains en consommation. L'idée que le lubrifiant puisse avoir un impact sur la réduction des consommations de carburant et sur les émissions commence seulement à être admise au niveau du public. Mais il n'en n'est pas de même chez les professionnels de l'automobile et du transport conscients depuis longtemps déjà des enjeux et de l'apport potentiel que peuvent fournir les lubrifiants sur cet aspect.

### Mutation technologique des moteurs

Ainsi, la très forte réduction des émissions polluantes à l'échappement alliée à la maîtrise des consommations conduisent les constructeurs à de véritables mutations technologiques au niveau des moteurs. Celles-ci commencent par la partie non visible, à savoir "l'équipage mobile" (vilebrequins, distribution pistons, segments) qui compte pour 45 % des pertes par frottements rencontrés dans le moteur. Par exemple, les constructeurs s'efforcent de travailler sur le profil du segment afin de limiter la consommation d'huile, tout en libérant au maximum la tension radiale génératrice de friction au niveau de la chemise. Bien sûr, cet objectif de réduction des frottements implique l'utilisation de lubrifiants à faible viscosité (ou économiseurs d'énergie). Ceux-ci disposent d'additifs spécifiques, appelés "modificateurs de friction".

### Sophistication des lubrifiants

D'un point de vue technique, ceci implique une sophistication rapide des produits, qu'ils soient conçus pour la "première monte" ou pour le service. On peut aussi associer plusieurs produits : l'huile moteur, l'huile boîte de vitesses, l'huile de pont, cas des Poids Lourds, pour cumuler et maximiser les effets économiseurs de carburant, que chaque produit possède individuellement, et ainsi contribuer à réduire les émissions à l'échappement."

### Apparition de nouveaux systèmes

Il y a aussi l'adoption de nouveaux systèmes, tels l'injection directe (essence ou diesel) et de la gestion électronique.

Pour ce qui concerne les systèmes d'injection directe essence, certains systèmes procurent un gain en consommation de carburant pouvant aller jusqu'à 20 %.

Concrètement, de tels systèmes se composent d'une pompe à haute pression qui alimente une rampe distributrice dans laquelle le carburant est maintenu sous haute pression (jusqu'à 120 bar), sous le contrôle d'un système électronique.



## 6. Les caractéristiques d'un lubrifiant (En savoir plus)

Cette rampe alimente à son tour les injecteurs haute pression à commande électro-magnétique. Sachant que la pression, la durée et le moment d'injection peuvent être modulés librement, à l'instar de la géométrie du jet de carburant.

Revers de la médaille, les moteurs injection directe essence font apparaître de nouveaux phénomènes que l'on ne connaissait pas jusqu'à présent sur les moteurs essence. "Par exemple, on trouve des particules et des matières charbonneuses dans le lubrifiant, une spécificité jusqu'à maintenant réservée au diesel. Autre cas de figure, la dilution des huiles par le carburant, phénomène que l'on peut constater en trajets urbains."

### Lubrifiants : des évolutions en perspectives

Les évolutions des lubrifiants se font en parallèle des évolutions des technologies moteurs des constructeurs qui intègrent à la fois des aspects environnementaux de plus en plus forts et des exigences économiques permettant à l'automobiliste de réduire le coût d'entretien de son véhicule.

Les deux exemples les plus significatifs de ces évolutions moteurs sont :

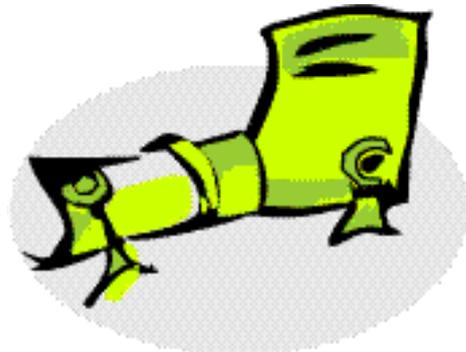
Le " downsizing ", c'est-à-dire la réduction de la taille du moteur. A développement de puissance identique, le downsizing a pour avantage d'abaisser le poids du véhicule et donc de réduire sa consommation en carburant et pour contre partie d'augmenter les températures et donc de faire peser des contraintes plus fortes sur les lubrifiants.

Le développement de moteur diesel " propre " équipé de filtre à particules. L'objectif fixé aux lubrifiants est dans ce cas d'aider à repousser la régénération du filtre le plus tard possible. Et donc une fois de plus de diminuer le coût d'entretien du véhicule.

Intervalle de vidange allongé, augmentation des températures dans le moteur, aide à la baisse des consommations de carburant... autant d'évolutions qui vont continuer à faire partie du cahier des charges des futurs lubrifiants.

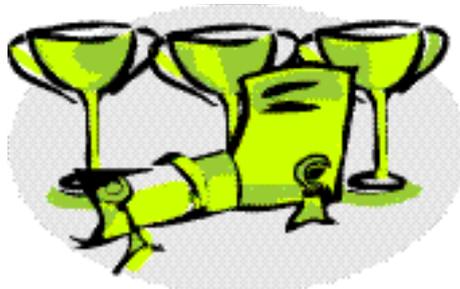
## 7. Spécification d'un lubrifiant

■ Trois catégories principales de spécifications internationales garantissent le niveau minimal de performances techniques des lubrifiants moteur : les spécifications ACEA, API, ILSAC.



■ Des constructeurs automobiles imposent des niveaux techniques minima aux lubrifiants pour assurer un fonctionnement du moteur en toute sécurité.

■ Avec la multiplication des technologies moteur, ces homologations constructeurs sont de plus en plus importantes, complexes et nombreuses.



■ Il est important de noter que certains lubrifiants de qualité supérieure peuvent cumuler plusieurs spécifications et homologations constructeurs.

## 7. Spécification d'un lubrifiant (En savoir plus)

Les spécifications API, ACEA et ILSAC valident un niveau de qualité reconnu par l'ensemble des constructeurs. Toutefois, certains d'entre eux y ajoutent leurs exigences propres et publient pour certaines applications une liste de produits homologués.

### L'A.P.I. (American Petroleum Institute)

Ex : : API SJ, API SL, API CE, API CF

Le niveau de performance A.P.I. est représenté par un code formé en général de deux lettres :

- la première désigne le type de moteur (S=essence et C=diesel)
- la seconde lettre désigne le niveau de performance.(Pour les moteurs essence,...)

Pour obtenir cette norme, un lubrifiant doit passer avec succès quatre tests moteurs qui tiennent compte de :

- l'élévation de température des huiles moteurs en service,
- l'allongement des intervalles de vidanges préconisé par les constructeurs,
- la recherche des performances moteurs,
- la sévèrisation des normes de protection de l'environnement,

Et pour certaines huiles :

- la réduction de la consommation de carburants grâce à une faible viscosité

### L'ACEA (Association des Constructeurs Européens d'Automobiles)

Ex. : A1 02, A5 02, B1 02, B5 02

L'ACEA propose un système de spécifications basé sur :

L'application essence ou diesel

Essence = ACEA A

Diesel = ACEA B

Le niveau de performance et le caractère économie de carburant du produit

<b>PERFORMANCES</b>		
	Produits Fuel Economy	Produits classiques non fuel eco
Très hautes performances	A5/B5	A3/B3/B4
Hautes performances	A1/B1	
Performances standards		A2/B2

## 7. Spécification d'un lubrifiant (En savoir plus)

### ILSAC

L'Association Japonaise des Constructeurs Automobiles et les représentants de DaimlerChrysler Corporation, Ford Motor Company et General Motors Corporation, ont conjointement développé et approuvé, au sein d'une organisation appelée Comité International d'Approbation et de Standardisation des Lubrifiants (ILSAC), la norme ILSAC GF-3 définissant les performances standards minimum pour les véhicules à moteur essence.

Cette norme standard spécifie pour ces huiles moteur les performances minimales requises et les propriétés physico-chimiques que les fabricants automobiles estiment nécessaires pour assurer une durée de vie et des performances satisfaisantes.

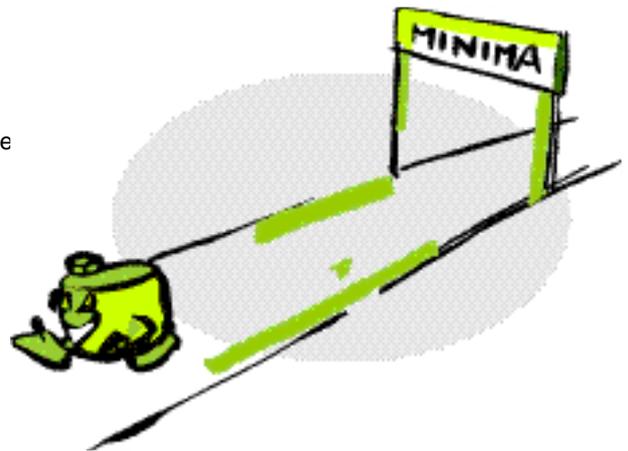
## 8. Les lubrifiants de qualité supérieure

■ Deux huiles peuvent respecter les mêmes spécifications sans pour autant être de même qualité.



■ En effet, une spécification détermine des caractéristiques minimales. Les huiles de qualité supérieure dépassent souvent largement ces minima.

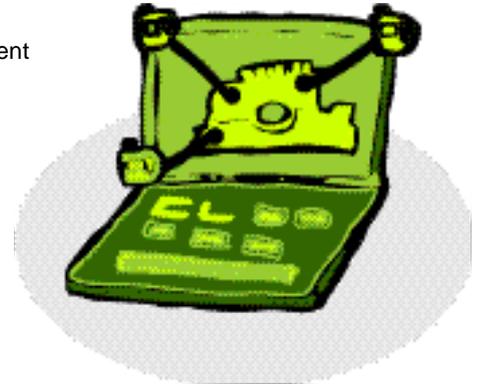
■ C'est grâce aux laboratoires de recherche des performances particulièrement élevées peuvent être atteintes.



■ De nos jours, la réglementation sur les émissions polluantes et la consommation des nouveaux moteurs rend leur mise au point de plus en plus délicate et coûteuse.

## 8. Les lubrifiants de qualité supérieure (En savoir plus)

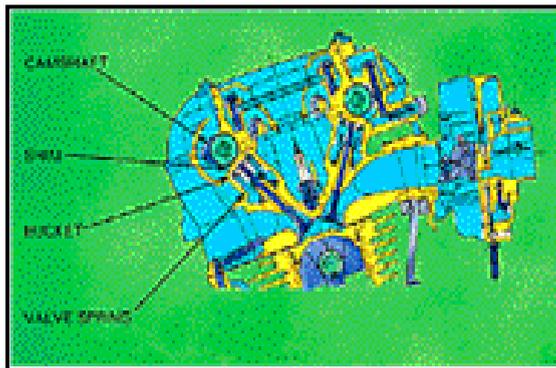
■ C'est pourquoi les constructeurs choisissent généralement de développer leurs nouveaux moteurs en associant les fabricants d'huile.



## 8. Les lubrifiants de qualité supérieure (En savoir plus)

L'utilisation d'une huile de qualité supérieure protège des dysfonctionnements graves suivants :

### Usure sévère au démarrage

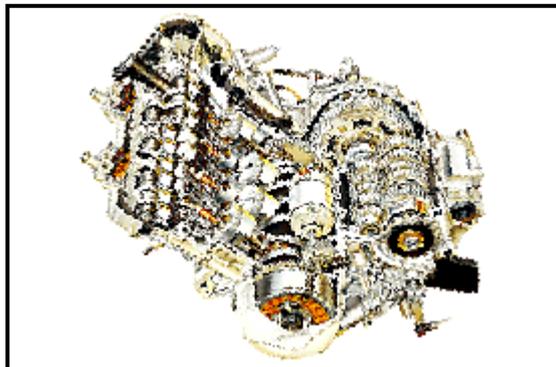


Un lubrifiant trop visqueux à froid peut empêcher le démarrage ou pire si le démarrage a lieu, entraîner un fonctionnement sans lubrification du moteur (destruction rapide des coussinets, des roulements de l'arbre-manivelle et des arbres à cames).

■ Point d'écoulement du lubrifiant trop élevé pour assurer un écoulement satisfaisant à la température minimum de démarrage et une bonne pompabilité du lubrifiant.

■ Viscosité à froid de l'huile trop élevée pour permettre une mise en vitesse adéquate du moteur.

■ Pompabilité et fluidité non-compatibles avec la pompe à huile pour assurer une bonne aspiration et un bon refoulement à travers le circuit de distribution d'huile. (Dimensionnement des conduits et du filtre).



### Consommation anormale d'huile

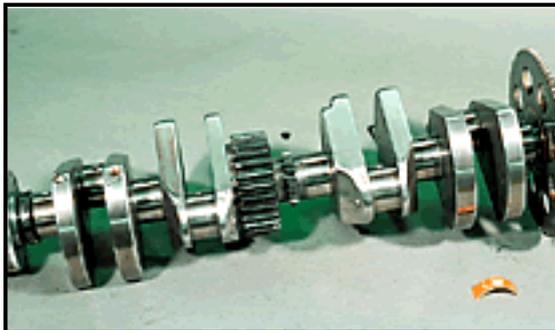
La consommation d'huile dépend de la conception du moteur, des conditions d'utilisation et des propriétés du lubrifiant. Un point éclair bas, une volatilité élevée et l'échange des gaz par les segments (blow-by) provoquent une consommation d'huile hors norme.

■ Mauvaise portance des segments dans leurs gorges et sur les parois des cylindres, des jeux latéraux excessifs, une perte de pression d'appui, un encrassement des segments racleurs, des alésages usés, déformés, rayés profondément ou polis miroir.

## 8. Les lubrifiants de qualité supérieure (En savoir plus)

- Jeu entre guide et queue de soupape, fuite au joint d'étanchéité de queue de soupape.
- Des coussinets usés peuvent conduire à des projections excessives d'huile sur les parois des cylindres et donc à une surconsommation de lubrifiant.
- Fuites d'huile au niveau des différents joints.
- Niveau d'huile trop élevé conduit à une projection importante sur les parois de cylindre.
- Viscosité trop faible provoque une augmentation du débit de fuite par les jeux anormaux de joints défailants.
- Volatilité du lubrifiant trop important augmente la consommation de lubrifiant par évaporation.

### Les incidents de ligne d'arbre



- Défaut d'alimentation en huile (canalisation bouchée, clapet de décharge coincé ouvert ou manque d'huile dans le carter) conduisent au grippage sévère.
- Trop faible viscosité du lubrifiant (échauffement excessif dû à une surcharge ou dilution par le carburant) provoque un défaut de lubrification par rupture du film d'huile.
- Contamination de l'huile par des particules étrangères (poussières de silice, de l'air, particules d'usure) entraînent un rayage abrasif conduisant à une mauvaise répartition des charges sur les coussinets.
- Aération trop grande du lubrifiant avec conséquence sur l'érosion des coussinets par cavitation et augmentation inadmissible de la compressibilité.
- Corrosion des coussinets provoquée par la présence dans le lubrifiant d'acides organiques formés à haute température.

## 8. Les lubrifiants de qualité supérieure (En savoir plus)

### Perçage du piston



■ Les dépôts cendres sur la tête du piston et la couronne sont composés de carbone, de produits de dégradation du carburant et de cendres de la décomposition des additifs du lubrifiant.

■ Le cumul de dépôts provoque la diminution des échanges calorifiques (chambre de combustion - paroi) et entraîne de fortes élévations des températures locales et générales du fait de la formation d'un écran thermique.

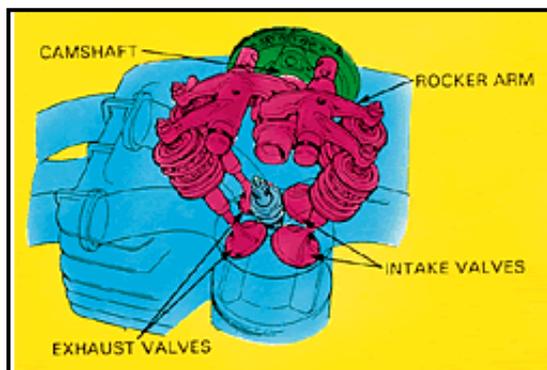
■ L'incandescence des dépôts peut agir comme source de pré-allumage destructif avec perçage du piston.

■ L'auto-allumage du mélange perturbe le cycle du 4-temps, le mouvement du vilebrequin contrarie le moteur. Il peut alors serrer (blocage de la segmentation ou grippage de la jupe du piston) ou encore provoquer une rupture de la tête de bielle.

■ Le cumul de dépôts réduit également le volume de la chambre de combustion et augmente de ce fait le taux de compression

### Brûlage soupape d'échappement

Les têtes des soupapes d'échappement se couvrent de dépôts (sels métalliques du lubrifiant, sels de plomb du carburant).

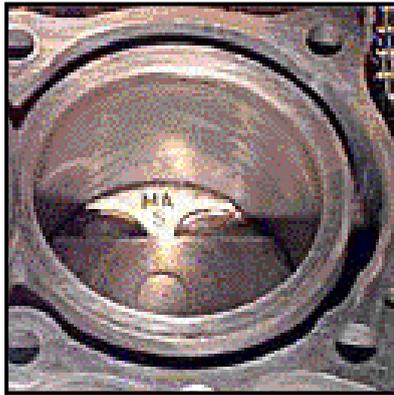


■ Lors de l'ouverture de la soupape, les dépôts se posent sur le siège avec pour conséquence une mauvaise étanchéité.

■ Au cycle suivant, lors de la combustion, un jet de gaz chaud à haute pression brûle le siège de la soupape

## 8. Les lubrifiants de qualité supérieure (En savoir plus)

### Usure du cylindre, des segments, de la chemise



Le contact du segment dans la gorge du piston

- Les températures élevées associées aux battements du segment dans sa gorge provoquent l'usure de la gorge ce qui peut entraîner la rupture du segment.

Le contact piston - chemise

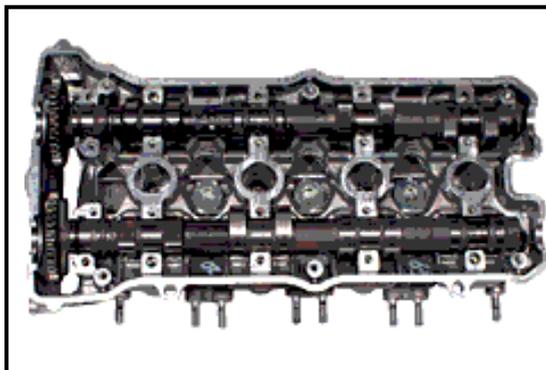
- Des échauffements anormaux (manque de refroidissement, phénomène de pré- allumage, fonctionnement en mélange pauvre) entraînent soit l'annulation de jeux fonctionnels soit la rupture du film d'huile.

- Un contact au niveau de la couronne ou de la jupe du piston peut amener au grippage sévère.

Le contact segment - chemise

- Scuffing
- Rayage adhésif sévère
- Usure abrasive ou corrosive

### Usure arbre à cames et de basculeurs ou poussoirs



L'usure est influencée par la conception du mécanisme, la métallurgie des pièces en contact, leur géométrie, les conditions de fonctionnement, le lubrifiant.

- L'usure se manifeste par un polissage en creux des poussoirs avec arrondissement des nez de cames.

- Une défaillance de la commande des soupapes peut résulter d'un grippage sévère (rayage adhésif) ou de piquage (perte de matière) sur les poussoirs.

## 9. Les principales questions sur les lubrifiants

■ Contrairement aux carburants, pour un consommateur, choisir son huile est un exercice difficile et inquiétant.



■ C'est pourquoi nombre d'automobilistes utilisent des lubrifiants de qualité supérieure quelle que soit l'utilisation faite du véhicule.

■ Indépendamment de la qualité des huiles utilisées, un moteur consomme naturellement de l'huile au cours du temps.



■ Les appoints sont donc nécessaires, et ce d'autant plus que les constructeurs préconisent des intervalles de vidanges de plus en plus grands.

## 9. Les principales questions sur les lubrifiants (En savoir plus)

■ Arguant du fait de la très bonne qualité des lubrifiants utilisés et des appoints effectués, certains automobilistes pensent qu'ils peuvent se dispenser d'effectuer la vidange.



**Les lubrifiants...  
Un univers inconnu  
sans repères objectifs  
pour les automobilistes**

■ Dans ce contexte, les conseils professionnels deviennent de plus en plus nécessaires.

## 9. Les principales questions sur les lubrifiants (En savoir plus)

### Quelle huile choisir ?

Un premier choix s'impose : véhicule équipé d'un moteur essence ou diesel.

Toutes les huiles du marché sont miscibles. Cependant, un mélange de deux qualités différentes ne peut qu'abaisser la qualité supérieure. Le type de conduite (souple, sportive...) ainsi que la nature des trajets parcourus habituellement influent fortement sur le mode de fonctionnement du moteur et donc sur le traitement que subit l'huile dans le moteur. Il est donc impératif de choisir son huile moteur en fonction de ces paramètres : plus les conditions d'utilisation seront sévères plus la qualité du lubrifiant devra être bonne

### Pourquoi utiliser un lubrifiant moteur de qualité supérieure ?

Les huiles de qualité supérieure garantissent la sécurité et la longévité du moteur.

Certains types de véhicules ou certaines conditions d'utilisation sévères (ville, autoroute) imposent une qualité supérieure. Certaines huiles haut de gamme sont économiseuses de carburant et participent ainsi à une réduction significative des émissions polluantes.. Ces qualités supérieures se trouvent dans les huiles dites de synthèse

### Est-il normal de consommer de l'huile ?

Pour éviter tout incident, il est recommandé de vérifier régulièrement le niveau d'huile de son moteur. Il est en effet normal qu'une faible partie de l'huile qui circule dans le moteur soit brûlée (un moteur en bon état peut consommer entre 0.1 et 0.2 litres d'huile tous les 1000 km).

En aucune façon, les appoints successifs d'huile ne peuvent remplacer une vidange.

Donc, bien qu'il soit normal qu'un moteur consomme une quantité réduite d'huile compensée par des appoints entre les vidanges, des appoints trop importants peuvent révéler un problème.

### Un ajout d'huile permet-il d'éviter la vidange ?

En aucuns cas. Au fil des kilomètres, le lubrifiant subit des contraintes multiples.

Il se charge d'impuretés, de résidus de combustion et d'oxydation. L'huile se dégrade et assure moins bien sa fonction une fois sa durée de vie dépassée. Il faut donc renouveler régulièrement le bain d'huile. Des ajouts réguliers ne permettent pas de régénérer l'huile usée mais seulement une remise à niveau. Le niveau d'huile doit être vérifié périodiquement et particulièrement avant un long trajet.

### Pourquoi vidanger avant l'intervalle conseillé par le constructeur ?

L'intervalle entre deux vidanges est déterminé par le constructeur en fonction des performances techniques du lubrifiant et des caractéristiques du moteur. Il est en général déterminé par deux paramètres : le kilométrage et le temps d'utilisation. Cependant, dans certaines conditions d'utilisation, par exemple en conduite urbaine, dans des embouteillages ou pour une utilisation sur des trajets courts répétés, il est important de réduire l'intervalle de vidange.

Ceci peut s'avérer d'autant plus nécessaire que les espacements de vidange préconisés sont de plus en plus grand.

