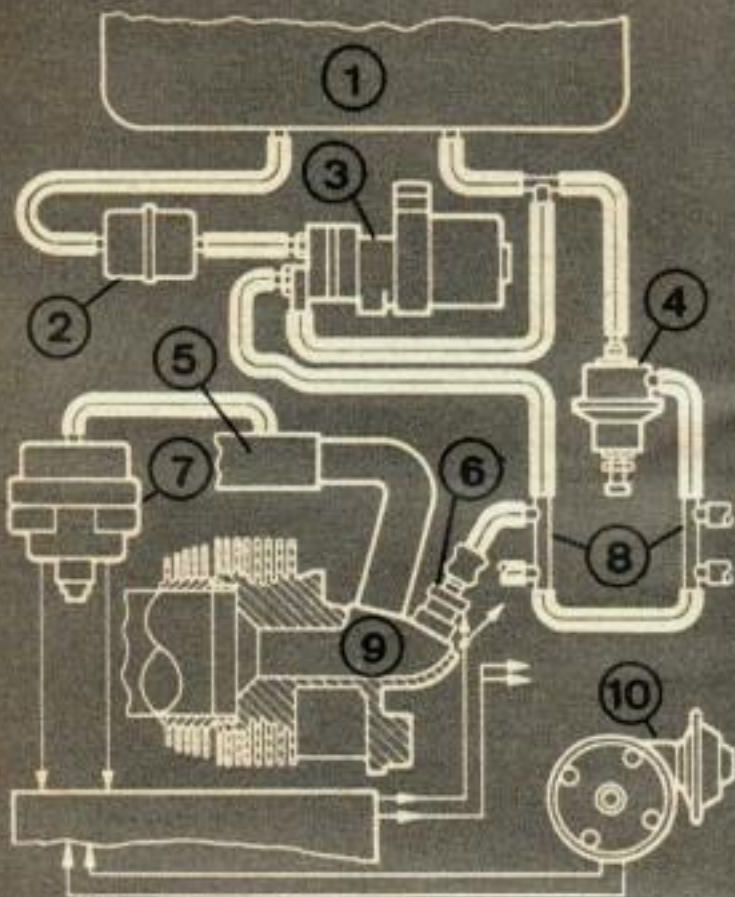


LE MOTEUR A EXPLOSION a-t-il un avenir ?

Bien qu'on parle de plus en plus pour les voitures de turbines miniatures, de propulsion électrique ou à vapeur, le moteur à quatre temps n'a pas encore dit son dernier mot !

CERTAINS pensent que le moteur à pistons est appelé à bientôt disparaître. Un de leurs arguments favoris est qu'il n'est pas possible d'éliminer le phénomène de la pollution de l'air par les gaz des moteurs à pistons et que d'ici à dix ans, d'autres moteurs : électriques, à vapeur ou même atomiques, prendront leur place.

Les grands constructeurs de voitures sont persuadés du contraire. Ils estiment qu'on parviendra très prochainement à mettre au point des moteurs « propres » qui ne rendront plus l'air irrespirable. De plus, ils pensent que dans les dix prochaines années ces moteurs « propres » auront des caractéristiques améliorées, seront plus économiques et que leur fiabilité sera prolongée.



Moteur à injection. Ce principe déjà en usage sur le VW 1600, réduit sa consommation de carburant, de même qu'il atténue le degré de pollution de l'air.

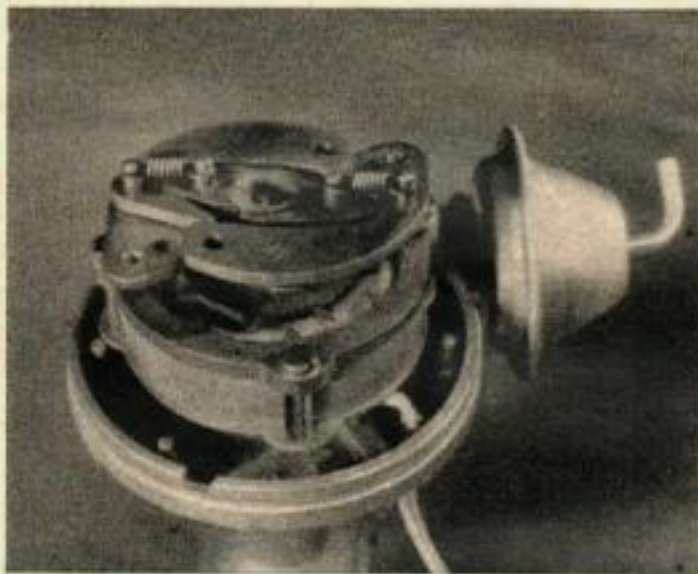
1. Réservoir d'essence. — 2. Filtre d'essence. —
3. Pompe à essence. — 4. Régulateur de pression. — 5. Arrivée d'air. — 6. Injecteur. — 7. Contrôle de pression. — 8. Canalisations d'essence. — 9. Culasse. — 10. Système d'allumage. — 11. Du régulateur de pression (charge du moteur).

Ceci, bien sûr, n'ira pas sans de longues études ni d'importants investissements. Le vieux moteur à pistons qui depuis plus de soixante-dix ans est monté sur voitures et camions a donc encore un long avenir devant lui !

Ce n'est un secret pour personne que le moteur tel que nous le connaissons aujourd'hui présente quelques déficiences pour ne pas dire défauts. Les spécialistes savent comment résoudre ces problèmes, mais, dans la plupart des cas, ils ne peuvent mettre en œuvre les solutions envisagées en raison des dépenses qu'elles impliqueraient sur les millions de moteurs en usage. De toute manière, ces améliorations seront progressivement incorporées dans les moteurs de demain. Voici quelques défauts actuels et les remèdes qui peuvent leur être apportés :

Répartition inégale dans les cylindres du mélange air-carburant

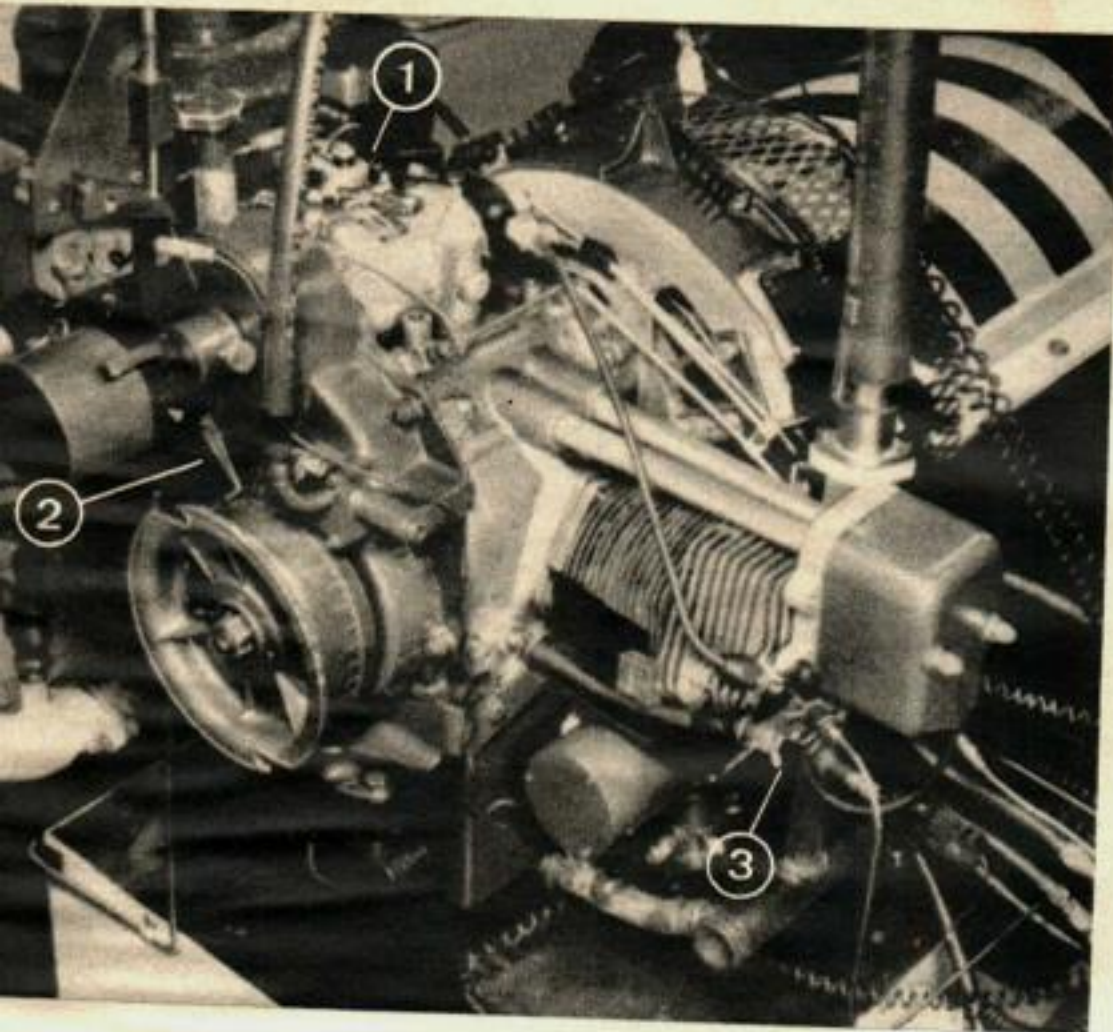
Les tubulures reliant le carburateur aux cylindres ont des courbures et des longueurs différentes. Il en résulte donc une alimentation des cylindres non uniforme. Certains cylindres recevront un mélange plus riche que les autres et le carburateur devra être réglé pour que le cylindre le moins favorisé reçoive un mélange suffisamment riche. Il y aura fatalement des pertes de carburant et le moteur ne répondra pas instantanément quand vous accélérerez, puisque, en



Distributeur à pulsation magnétique. Supprime l'usure du distributeur classique.

Système d'allumage par condensateur à décharge haut voltage.





Cet ensemble a été spécialement conçu pour assurer une combustion complète du mélange gazeux. Utilisant le principe de l'injection directe, il a été calculé pour que les mélanges soient rigoureusement proportionnés et que l'explosion se produise au meilleur moment. Il en résulte une grande économie ainsi qu'une diminution de la pollution par les gaz d'échappement. L'emploi de carburant à bas indice d'octane ne présente aucun problème même avec des moteurs à taux élevé de compression.

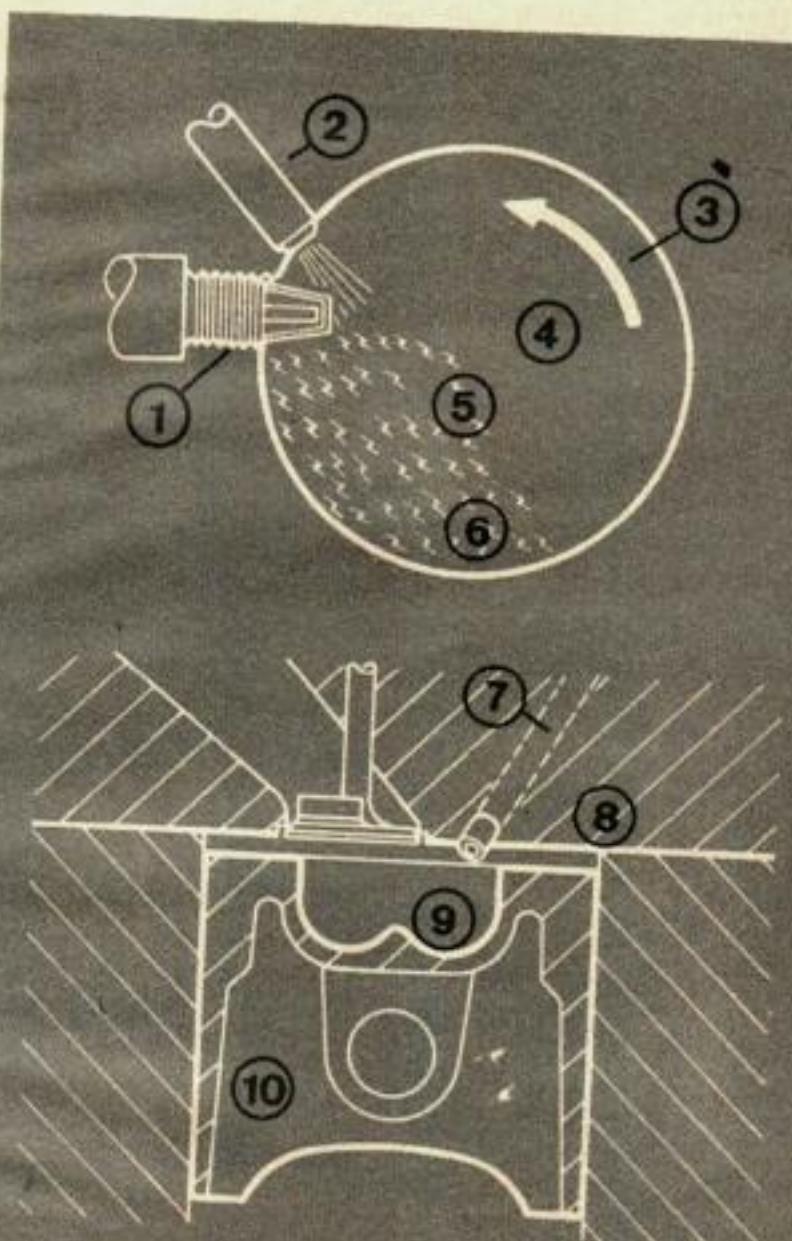
1. Pompe à injection. —
2. Allumeur. — 3. Tuyère.

ouvrant les gaz, le mélange devra circuler à travers des tuyauteries longues de 25 à 30 centimètres.

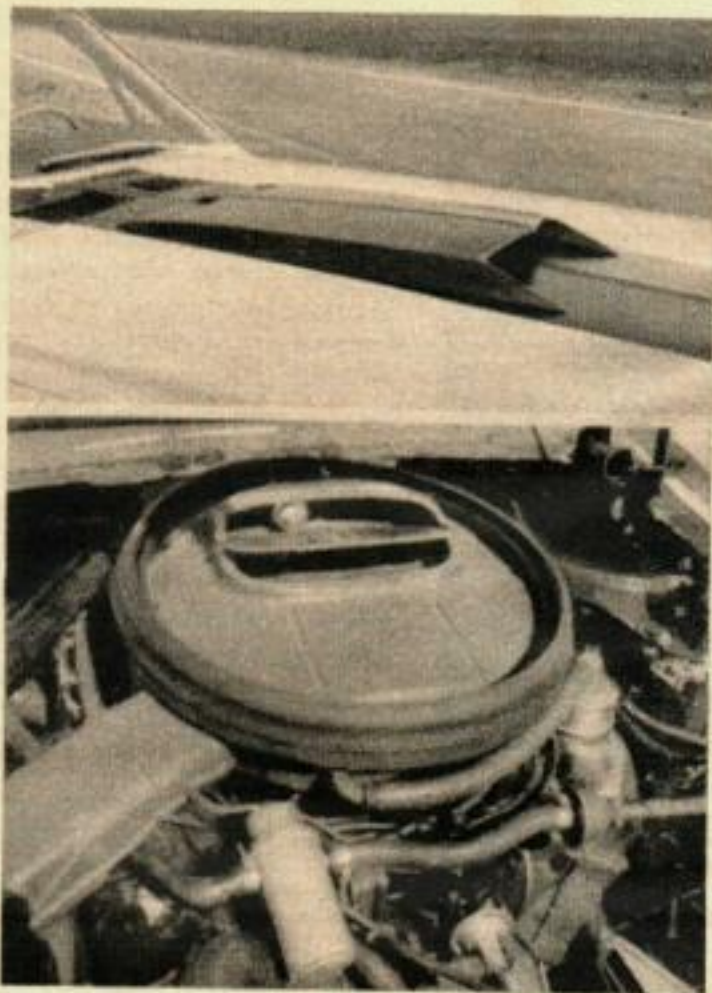
Le remède à cette répartition inégale du carburant est le moteur à injection. Le carburant arrive dans la pipe d'admission ou directement dans le cylindre. Il n'y a plus besoin de carburateur. Seul l'air passe par une tubulure et de cette manière, la répartition est égale dans chaque cylindre et la réponse à l'accélérateur immédiate. De plus, la pollution par les gaz d'échappement est moins grande. Il est certain que dans un proche avenir la quasi-totalité des moteurs à combustion interne seront du type à injection.

Usure prématurée de l'allumage

Chaleur excessive et crachement des balais causent souvent une usure prématurée des vis platinees et autres éléments



- SCHEMA DE LA CHAMBRE DE COMBUSTION**
1. Bougie. — 2. Injecteur d'essence. — 3. Direction du tourbillon. — 4. Zone de mélange air-carburant. — 5. Zone de combustion. — 6. Résidus de la combustion. — 7. Injection d'essence. — 8. Culasse. — 9. Chambre de combustion en tête de cylindre. — 10. Piston.



Prise d'air froid aménagée sur certaines voitures.

du distributeur. Au bout de 15 000 km, les départs deviennent difficiles et les mauvais allumages fréquents. Le remplacement des vis platinées suffit rarement à faire disparaître ces causes responsables d'une diminution des performances de la voiture.

Les constructeurs peuvent venir à bout de ces inconvénients en utilisant un petit rotor magnétique et un allumage par impulsions magnétiques. La mise en place d'un tel microcircuit électronique, bien qu'étant particulièrement efficace, reste néanmoins excessivement coûteuse, mais avec le temps son prix de revient baissera certainement.

Usure des bougies

Les bougies constituent le point faible de bien des moteurs et leur fréquent remplacement est indispensable pour conserver des performances acceptables. Le rendement des bobines d'allumage n'est pas assez efficace pour venir à bout de la corrosion des bougies. Son amélioration sera considérable si l'on arrive à obtenir de puissantes décharges avec des condensateurs, comme on le fait, par exemple avec les flashes électroniques. La vie des bougies serait ainsi considérablement prolongée et dans la plupart des cas pourrait atteindre au moins trois années !

Mélange pauvre

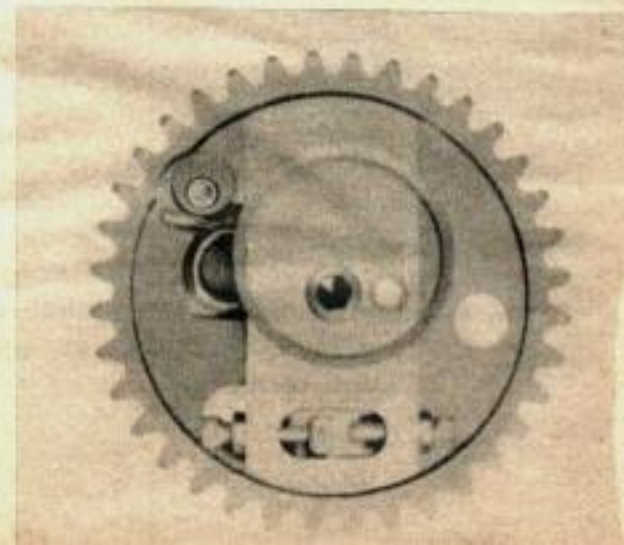
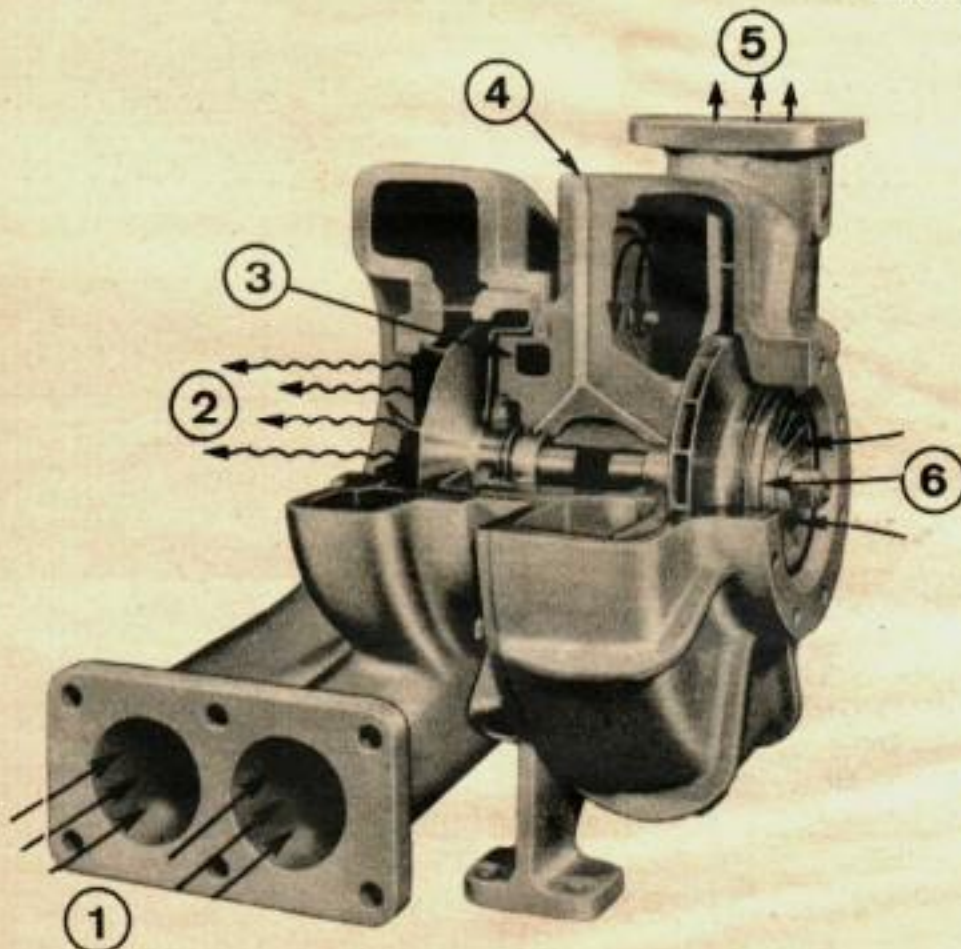
Pour qu'il soit acceptable, le rapport du mélange doit être dans les proportions : quinze parties d'air pour une de carburant. Si par un moyen quelconque, on parvient juste avant l'allumage à donner à la bougie une dose minimum de carburant on pourrait utiliser des mélanges pauvres.

Comment peut-on y parvenir ? En injec-

Turbocompresseur utilisant les gaz d'échappement pour forcer de l'air dans le moteur.

1. Gaz d'échappement. — 2. Vers l'extérieur.
3. Refroidissement par eau.
4. Arrivée d'huile.
5. Air sous pression arrivant aux cylindres.
6. Arrivée d'air.

Système permettant de contrôler le temps en fonction du nombre de tours par minute.



tant, par exemple, directement du carburant dans le cylindre tout près de la bougie. Grâce au mouvement dans le cylindre tout près de la bougie. Grâce au mouvement tourbillonnaire de l'air à l'intérieur dudit cylindre, l'essence sera diffusée sur la bougie. La mise en œuvre de ce principe sera complexe et coûteux, mais, en revanche, la consommation de carburant sera minime et des essences d'un nombre d'octanes plus élevé pourront être utilisées sans inconvénient avec des moteurs à taux de compression élevé.

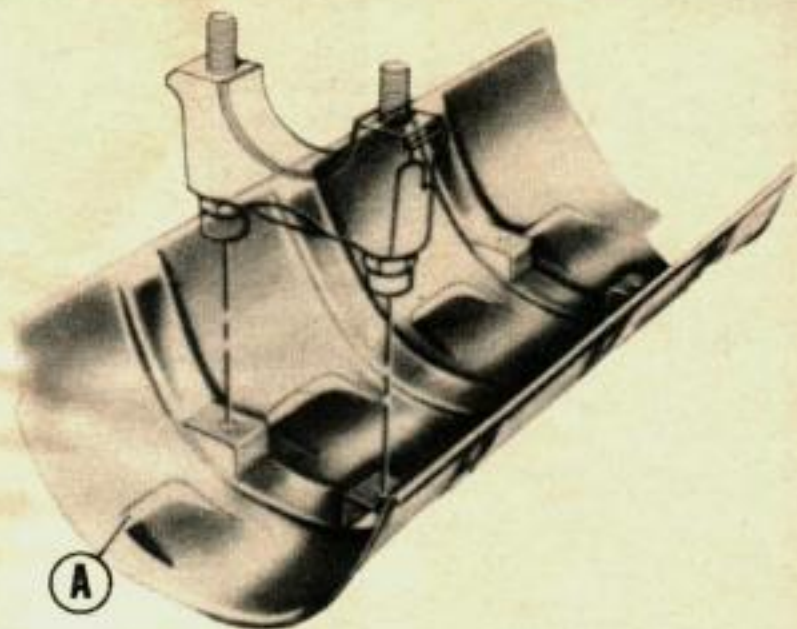
Gaz d'échappement

Un tiers au moins de l'énergie calorifique du mélange explosif est perdu dans les tuyaux d'échappement. Depuis presque cinquante ans d'ailleurs, les techniciens s'acharnent sur ce problème d'une récupération au moins partielle de cette énergie.

Une solution consiste aujourd'hui en l'emploi du turbocompresseur. Les gaz d'échappement font tourner, une turbine qui à son tour agit sur un petit compresseur forçant le mélange gazeux à l'intérieur des cylindres. Un tel ensemble est peu encombrant, ne pèse qu'une dizaine de kg environ et en tournant à 100 000 tours/minute fournit une pression de l'ordre de 2,2 kg/cm². On arrive ainsi à doubler la puissance d'un moteur conventionnel. Ce genre de compresseur n'est plus une curiosité de laboratoire, il est même monté sur un certain nombre de moteurs Diesel et sur des moteurs de trains. Dans un proche avenir, il fera partie intégrante des ensembles moteur, accroissant leur puissance sans pour cela polluer davantage l'air.

Tuyaux d'échappement

Les tuyaux d'échappement sont mal conçus et sur de grosses voitures, ils sont souvent la cause d'une perte de puissance pouvant aller jusqu'à 30 CV. Tuyaux profilés, tuyaux doubles ainsi que silencieux mieux étudiés atténuent ce défaut. Quelques voitures rapides en sont équipées mais c'est plutôt une exception car pour les constructeurs, ces tuyaux sont trop encombrants et de plus, il faut procéder assez souvent à leur remplacement, car aux basses vitesses, les gaz d'échappement laissent sur eux des dépôts. Une étude approfondie de cette question devrait permettre de trouver des couches de protection suffisamment anticorrosives pour ces systèmes de tuyaux.



Carter moteur à déflecteur se plaçant entre l'arbre moteur et le carter d'huile. Des alvéoles (A) récupèrent l'huile

Air chaud

Sous le capot de la voiture, l'air devient vite très chaud et l'on sait que plus l'air s'échauffe, plus sa densité décroît. Or, un moteur donne un rendement meilleur s'il est alimenté avec de l'air froid au point que de dix à quinze chevaux peuvent être récupérés si l'on refroidit l'air arrivant au carburateur. Certaines voitures à hautes performances, ont maintenant des prises d'air situées à l'avant amenant de l'air frais directement au carburateur. Monter un clapet d'arrivée d'air frais connecté avec l'accélérateur ne doit présenter aucune difficulté.

Soupapes

L'intervalle des temps d'ouverture et fermeture des soupapes doit être calculé pour que le moteur puisse fonctionner sur une large échelle de vitesses. Pour les vitesses élevées, il faudra avoir les soupapes ouvertes plus longtemps et pour celles plus faibles, la durée d'ouverture devra être plus courte. Ces alternatives ont longtemps été un véritable casse-tête pour les spécialistes essayant d'obtenir un réglage automatique.

Divers procédés ont été essayés comme celui utilisant un arbre à cames avec moyeu spécial pivotant en fonction du vilebrequin. Les soupapes se ferment alors de plus en plus tard au fur et à mesure que la vitesse augmente. On obtient davantage de puissance avec un plus faible couple. Il se pourrait que d'ici à cinq années, ce système soit monté sur bon nombre de moteurs.

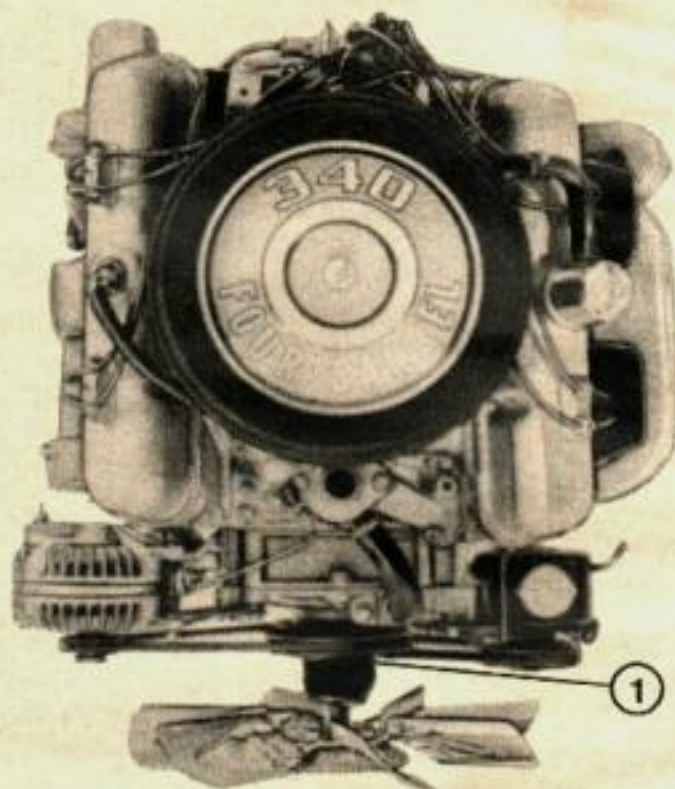
Carter

Quand l'arbre moteur ainsi que les bielles tournent à grande vitesse, le brassage d'air et d'huile devient considérable, ce qui absorbe un certain nombre de chevaux à des vitesses de 5 000 tours/minute par exemple. Le montage d'un déflecteur d'huile ou d'un faux carter entre l'arbre et le carter d'huile peut être une solution. Le faux carter sera à fente, ainsi l'huile pourra revenir sans éclabousser dans le carter. C'est un procédé bon marché qui permet de récupérer un certain nombre de chevaux.

Ventilateur

A de grandes vitesses, le ventilateur de refroidissement du radiateur arrive parfois à absorber jusqu'à quinze chevaux. L'utilisation d'un ventilateur n'est indispensable qu'aux faibles allures. Sur un certain nombre de voitures, il existe maintenant un système de débrayage de ventilateur. Il peut être conçu pour que son moyeu soit débrayé dès que 2 000 tours par minute sont atteints. Le coût d'une telle installation est vite récupéré par les économies qu'elle permet de réaliser.

Ces quelques problèmes, et la liste est loin d'être exhaustive, ont tous trouvé des solutions et la conclusion que l'on peut faire, est que le potentiel du moteur à pistons est encore valable pour de bien nombreuses années.



Moyeu débrayable (1) du ventilateur qui, aux grandes vitesses, permet de le déconnecter.

DE LA CARBURATION DEPEND LA PERFORMANCE D'UN MOTEUR



une réalisation intéressante

LE MOTORTEST

L'influence du réglage de la carburation sur la performance est primordiale ; mais tout aussi important est le mélange air-essence qui en toute circonstance doit être constant. Délicat à établir, celui-ci ne doit être ni trop riche ce qui entraîne une consommation trop élevée en carburant et un encrassement des chambres de combustion, ni trop pauvre pour éviter un mauvais refroidissement du moteur et la détérioration des soupapes.

Pour obtenir la constance de ce dosage on utilisait jusqu'à présent 3 procédés en cas d'appauvrissement :

- celui du gicleur dit de « compensation » qui procède à l'enrichissement momentané du mélange ;

En cas d'enrichissement trop élevé :

- celui du carburateur à air secondaire qui prévoit une arrivée d'air supplémentaire commandée par un clapet ;

- celui du gicleur noyé : qui assure un débit annexe indirectement proportionnel à la valeur de la dépression.

Aucun de ces procédés n'est exempt de reproches. Il faut au profane avoir la possibilité d'évaluer par un moyen visuel réellement pratique la qualité de la combustion. « Motortest » semble avoir trouvé enfin une solution.

L'APPAREIL. Assez simple, il se branche à la place d'une bougie d'allumage. Son corps optique en verre borosilicaté permet de voir réellement la couleur de la flamme dans la chambre de combustion et d'en déduire si le mélange est correct ou non. Il est adaptable à tous les moteurs 2 et 4 temps et même aux types à injection d'essence.