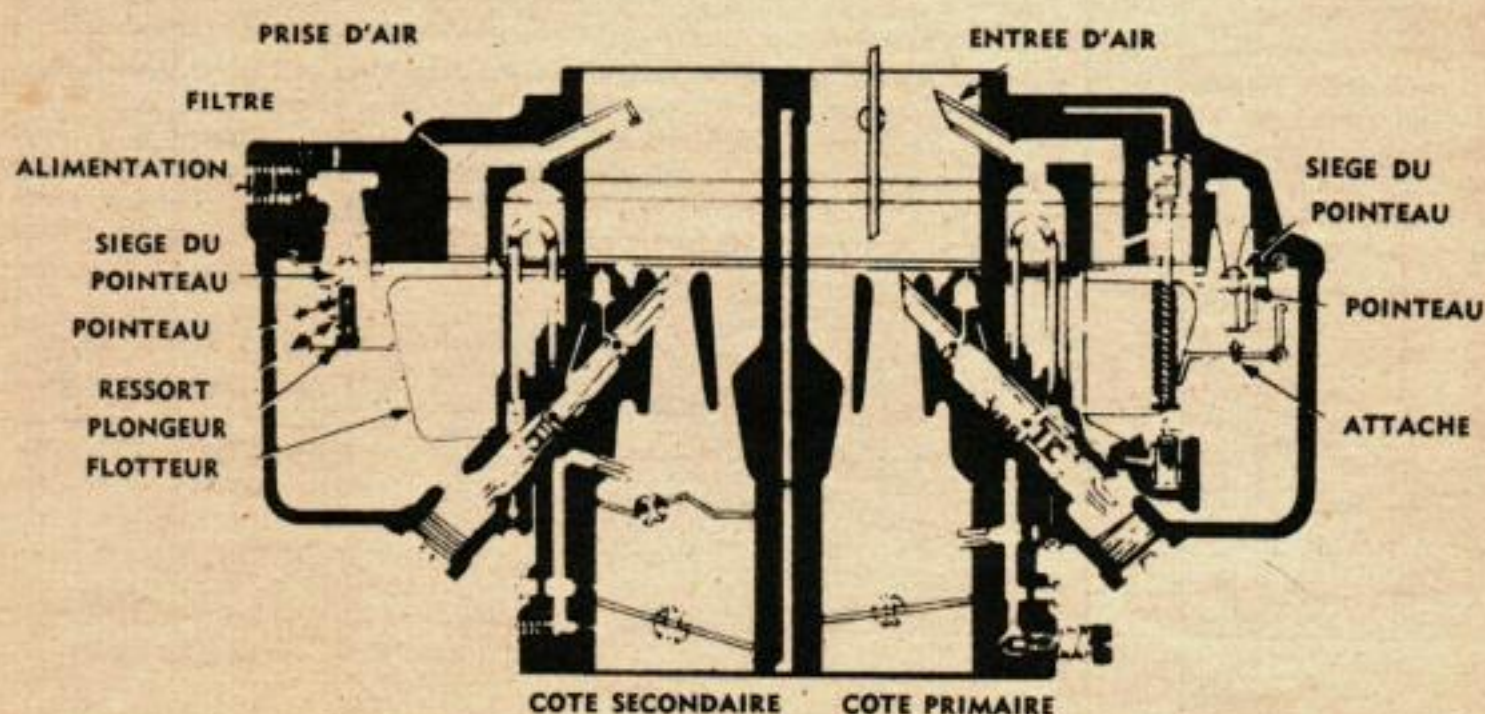


L' A B C

DE LA CARBURATION

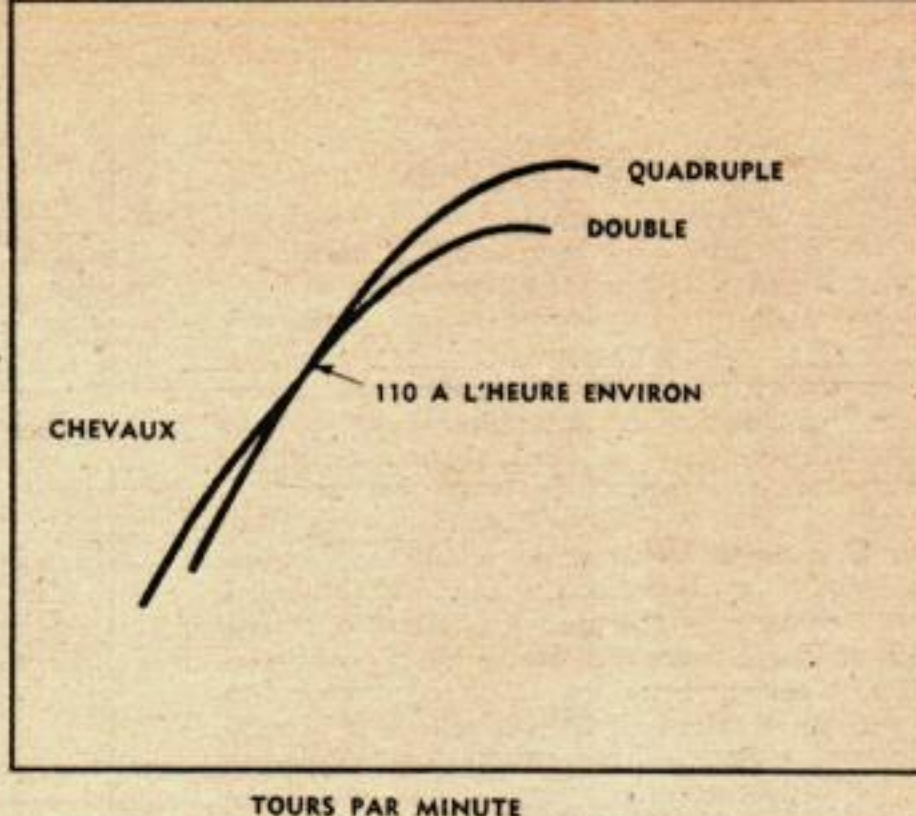
Le carburateur moderne est une merveille de technique ; il assure au moteur un rendement constant dans une large gamme de vitesses tout en gardant la consommation au niveau le plus réduit possible.

par Roger Huntington ASAE



LE PAPILLON EN HAUT A DROITE, SUR LES CARBURATEURS QUADRUPLES, BLOQUE CE COTE TANT QU'ON N'EN A PAS BESOIN

LA CAPACITE DU CARBURATEUR affecte les deux extrémités de la courbe. Le quadruple assure une meilleure ventilation aux grandes vitesses, mais répond mal aux vitesses faibles.



DANS tout moteur à « combustion interne », tels ceux qu'utilisent les automobiles, les camions, les bateaux, il faut mélanger le combustible liquide avec une certaine quantité d'air pour obtenir un mélange combustible qui brûlera dans les cylindres du moteur.

Un premier moyen de réaliser ce mélange est de faire aspirer par les cylindres de l'air pur, par la tubulure d'admission, puis de faire gicler le combustible, soit dans l'admission, soit dans le cylindre lui-même, par une buse. C'est ce que l'on fait dans les diesels, les moteurs à injection, certaines voitures de course.

Un autre moyen, plus simple et plus économique, consiste à utiliser un carburateur, c'est-à-dire un appareil capable de mélanger une quantité donnée d'essence avec une certaine quantité d'air. Le moteur à essence ne brûle que les mélanges contenant de douze à quinze parties d'air pour une d'essence (en poids); c'est le carburateur qui se charge de les mesurer avec précision. Le carburateur est placé à l'extérieur du moteur; le mélange est aspiré par la dépression qui règne dans les cylindres à travers la pipe d'admission. Voilà soixante ans que les carburateurs font leur travail honnêtement.

Pourtant, le carburateur est un appareil assez compliqué. Il lui faut combiner son mélange dans une large gamme de vitesses et de charges, en apportant le moins de gêne possible au passage de l'air vers le moteur (si le moteur ne respire pas facilement, il perd de la puissance). Il lui faut obtenir un mélange pauvre pour la marche lente, un mélange riche pour le maximum de puissance et pour le ralenti. Il lui faut posséder un starter automatique pour donner un mélange riche lorsque le moteur démarre à froid, et ce starter doit se couper sans erreur quand le moteur est chaud. Il lui faut donner un peu d'essence supplémentaire quand vous écrasez le champignon pour dépasser quelqu'un, sinon, le moteur tousserait et ralentirait. Et, bien sûr, un carburateur courant doit être aussi simple, solide et bon marché que possible.

Cela fait beaucoup de choses à concilier.

Les premiers moteurs avaient des carburateurs terriblement grossiers. L'essence passait par une valve à pointeau dans un tube d'air qui allait aux cylindres; elle venait d'un réservoir situé au-dessus du carburateur; elle descendait par gravité dans une cuve à flotteur qui servait de réserve pour la valve à pointeau. Il n'y avait pas de Venturi dans le

AUTOMOBILE

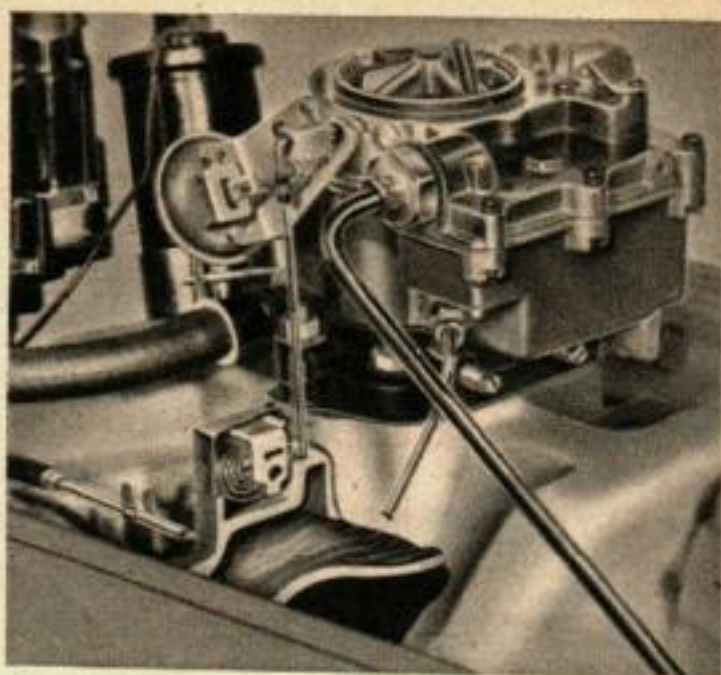
tube à air pour créer l'aspiration ; l'essence tombait comme elle pouvait. On réglait le mélange à la main en tournant le pointeau ; il était « bon » si le moteur consentait à tourner ! Au moins, c'était simple.

Les carburateurs modernes pour petits moteurs, par exemple ceux des hors-bords, des tondeuses à gazon, des tronçonneuses, ne sont pas beaucoup plus compliqués. Ils ont en général une cuve à flotteur et un venturi d'aspiration. Mais le mélange est toujours réglé par un pointeau. Parfois, il y a deux trous dans la tubulure d'aspiration, l'un qui se trouve en dessous du papillon (quand il est fermé), et l'autre que le papillon découvre quand on l'ouvre en grand pour aller plus vite. L'orifice primaire, muni d'un pointeau, contrôle le ralenti et l'allure lente ; le second, avec un gicleur calibré, donne un mélange de composition donnée.

Les moteurs qui sont obligés de marcher dans toutes les positions (par exemple une tronçonneuse) n'ont pas la cuve alimentée par gravité. Ils expédient le combustible dans le ou les cylindres par une pompe à essence actionnée par le vide. On utilise un venturi pour donner un « signal » de dépression qui commande le réglage du pointeau.

Maïs laissons de côté ces carburateurs simplifiés pour petits moteurs, car ils ne donnent pas de bons résultats dans une large gamme de charges et de vitesses.

C'est tout le contraire pour le carburateur d'une voiture : la plupart du temps, il fonctionne à vitesse relativement modérée sous charge légère. Mais il doit être capable de



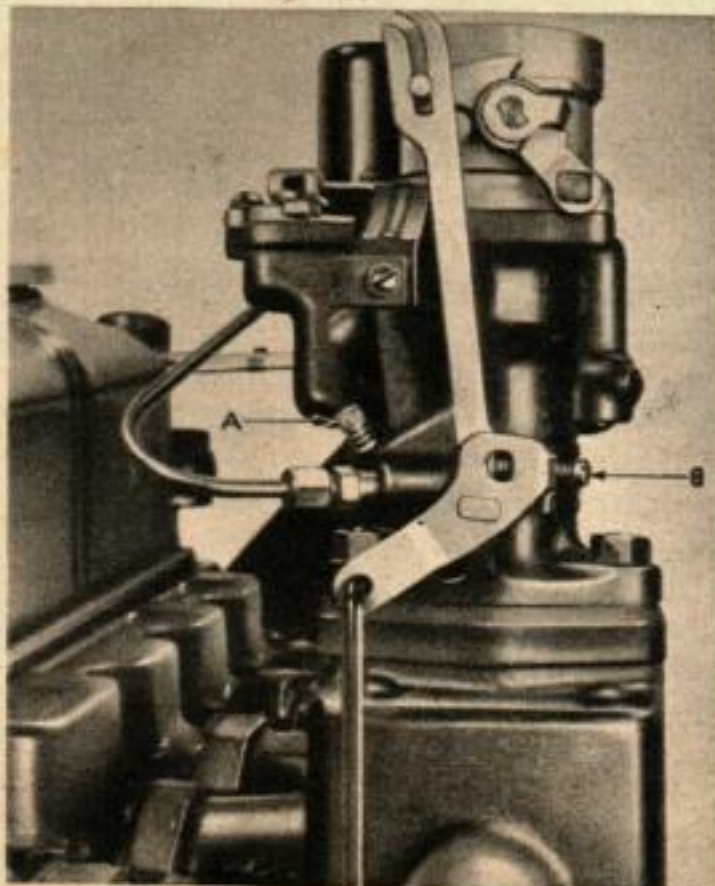
UN THERMOSTAT commande le starter automatique ; il prend la température de l'échappement et supprime le starter quand le moteur est chaud.

délivrer une puissance plus grande si on le lui demande, et de faire tourner le moteur au ralenti sans à-coup. De plus, il doit répondre immédiatement quand on appuie sur l'accélérateur.

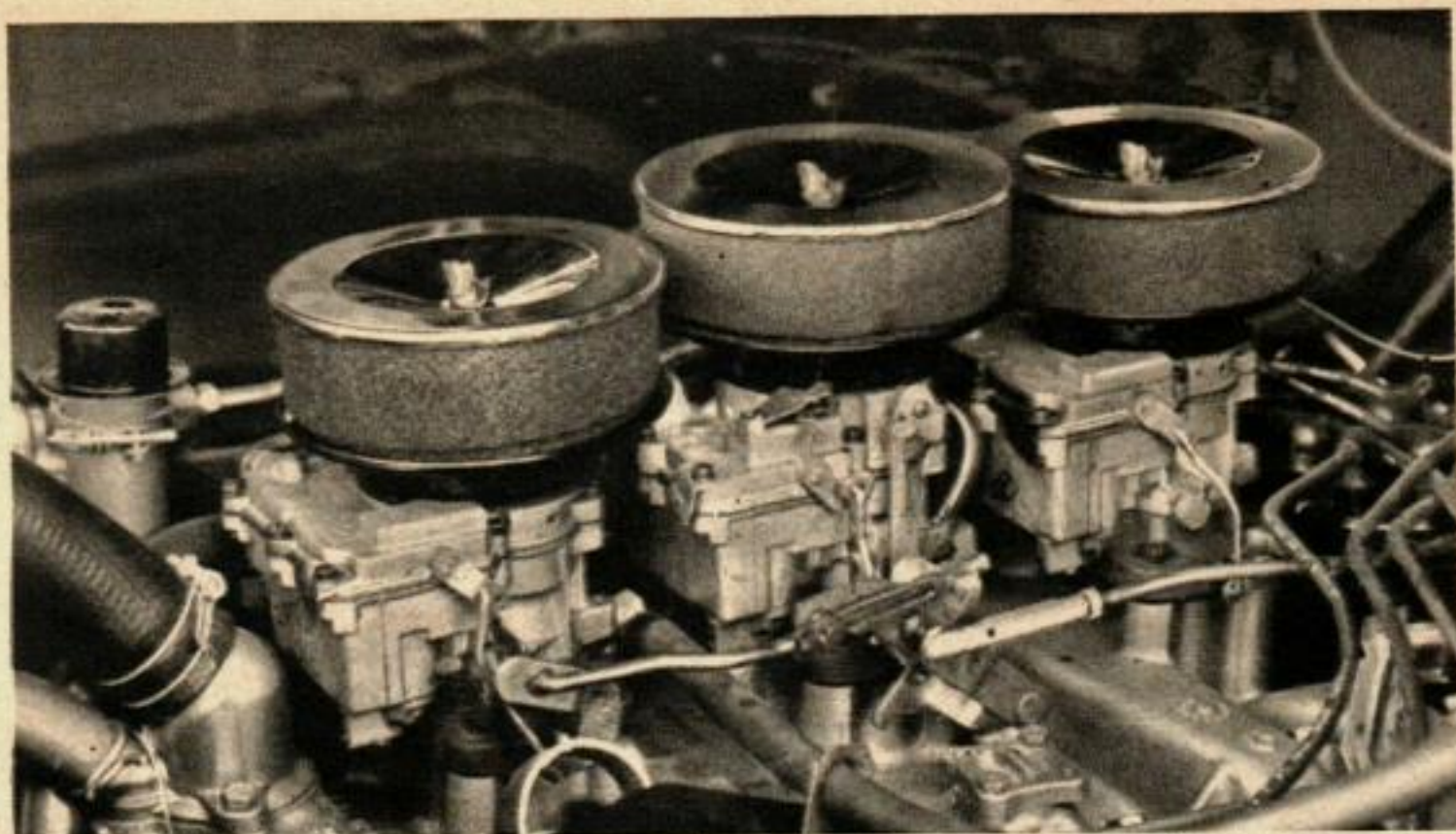
Les ingénieurs en mécanique ont découvert cela il y a 50 ou 60 ans ; le combustible liquide et l'air gazeux suivent des lois différentes en passant dans le carburateur. L'air se comprime et se dilate, le liquide non. Aussi, quand l'air passe dans le venturi, là où il doit créer la dépression, sa pression diminue, il se dilate, il devient moins dense (il pèse moins pour un volume donné). Si l'air augmente de vitesse dans le venturi, la pression tombe encore, sa densité diminue un peu plus. Rien de ceci n'arrive pour l'essence. L'orifice du gicleur continue à débiter le même volume d'essence pour chaque litre d'air qui va au moteur. Résultat : avec un carburateur simple, le mélange air-essence devient plus riche quand on ouvre le papillon. Ceci, bien sûr, n'est pas souhaitable pour une voiture marchant à sa vitesse de croisière.

Les premiers carburateurs utilisaient divers types de valves qui permettaient à l'air pur de pénétrer dans la pipe d'admission pour empêcher le mélange de devenir plus riche. La manœuvre était commandée par la dépression du venturi, qui ouvrait la valve au fur et à mesure que la vitesse du moteur augmentait.

Les carburateurs modernes résolvent le problème en mesurant l'essence nécessaire pour trois allures de marche. La première, c'est le ralenti et la marche lente ; la seconde, où agit le système principal, c'est la vitesse normale de croisière ; la troisième, c'est lorsqu'on veut tirer du moteur le maximum de puissance ; il faut alors un mélange très riche, dans un rapport d'environ 12 à 1. Pour le ralenti, il y a un orifice dans la tubulure, juste sous le papillon ; l'essence ne sort qu'au ralenti et en marche lente, c'est-à-dire lorsque le papillon est presque complètement fermé.



DEUX REGLAGES IMPORTANTS sur un carburateur moderne : (A) vis de richesse du mélange de ralenti ; (B) vitesse de ralenti.



TROIS CARBURATEURS DOUBLES permettent au moteur de respirer largement, d'atteindre un régime extraordinaire ; leur mise en route progressive fait marcher aux vitesses normales avec le carburateur central seul ; quand on met le pied au plancher, les trois entrent en jeu.

C'est la forte dépression qui règne dans l'admission qui aspire pratiquement le combustible.

A la vitesse normale, quand le papillon des gaz est bien ouvert, le système principal entre en jeu ; l'essence vient par le gicleur qui débouche dans la trompe de venturi. Son débit est contrôlé par des orifices calibrés. Enfin, lorsque le papillon est ouvert en grand, le système de puissance maximale fournit un mélange riche en ouvrant une soupape à commande par dépression, ou en déplaçant une aiguille dans un gicleur.

Un autre perfectionnement du carburateur moderne, c'est la pompe de reprise. Si vous appuyez brusquement sur l'accélérateur, elle enfonce un plongeur dans un puits et cela fait gicler de l'essence supplémentaire dans l'admission, donnant au moteur le mélange temporairement enrichi dont il a besoin pour ne pas faiblir.

Un des problèmes les plus difficiles à résoudre pour les ingénieurs, c'est de savoir quelle surface totale d'aspiration il faut donner à un moteur. Pour obtenir la puissance maximale, nous voulons de gros carburateurs, de grosses ouvertures pour que l'air entre facilement même si le moteur tourne à grande vitesse. Seulement, à l'allure normale, toutes ces ouvertures vont en faire baisser les performances. La vitesse de l'air dans l'admission va tellement baisser que le moteur ne répondra plus à l'accélérateur, la consommation va augmenter, et même peut-être la puissance au frein va diminuer.

Les ingénieurs ont cherché un compromis pendant des années. Il semble qu'actuellement, la meilleure solution soit le carburateur quadruple, prévu pour que l'on puisse

rouler 95 % du temps sur deux cuves. Ce n'est que lorsque la pédale d'accélération est enfoncée aux trois quarts que les quatre corps entrent en jeu simultanément pour donner au moteur, le maximum de puissance.

C'est un excellent compromis. En fait, le carburateur quadruple est encore supérieur au carburateur double, en ce qui concerne la consommation d'essence, parce que les deux éléments avant du quadruple sont bien plus petits. Ainsi, à la vitesse de croisière, on roule le plus économiquement possible. Les deux éléments arrière sont gros pour assurer une carburation très forte.

Le dernier carburateur quadruple de G.M., Rochester, le Quadrajet, est un exemple remarquable de cette technique. Les ouvertures avant ne font que 3,50 cm, les ouvertures arrière 5,75. Lorsque tout est ouvert en grand, l'air dispose d'une section confortable de 60 cm² pour pénétrer dans le moteur. Avec les éléments d'avant seuls, il est possible de rouler assez économiquement, même avec un moteur puissant, mais avec l'ensemble, c'est une autre affaire. Il suffit de faire marcher un bon coup les quatre corps du carburateur pour perdre en peu de temps toute l'essence économisée péniblement pendant une semaine.

Heureusement, on n'utilise pas souvent l'énorme capacité de carburation de ces appareils. Dans les éléments arrière se trouvent des valves pneumatiques qui ne s'ouvrent pas, quelle que soit la position de l'accélérateur, si le moteur ne peut pas vraiment utiliser tout le carburant, c'est-à-dire pas avant 2 000 ou 3 000 tours par minute, à supposer que le papillon soit ouvert en grand. Sur le Quadrajet, c'est même 4 000 tours par

(Suite page 124)

L'A B C de la carburation

(Suite de la page 63)

minute. Autrement dit, vos deux éléments arrière ne servent à rien, tant que vous vous promenez à moins de 110 km/h en quatrième vitesse. D'ailleurs, vous ne verriez pas de grosse différence de puissance, à moins d'aller jusqu'à 160 km/h ou quelque chose d'approchant.

On peut en dire autant des systèmes utilisant plusieurs carburateurs. Certains fabricants vont jusqu'à offrir deux carburateurs quadruples ou trois carburateurs doubles comme équipement optionnel sur leurs moteurs à hautes performances. Là encore, il n'y a pas une véritable supériorité en puissance sur un unique carburateur quadruple, à moins que le moteur ne tourne entre 4 000 et 5 000 tours par minute. Etant donné que la plupart des changements de vitesse automatiques sont réglés pour changer précisément à la vitesse de 4 500 tours par minute, vous voyez que la voiture changerait de vitesse justement au moment où la carburation allait devenir vraiment forte. Aussi, il faudrait mettre sur votre voiture une transmission automatique spéciale pour hautes performances, ou tout simplement revenir au changement de vitesse manuel à quatre vitesses, afin de changer vers 5 000 tours par minute ; c'est alors seulement que vous pourriez utiliser à plein ces systèmes faramineux à grand nombre de carburateurs.

Le réglage du carburateur a toujours paru une opération d'envergure à l'automobiliste moyen ; mais à tort. Pratiquement, il n'y a pas de réglage simple qui puisse influencer d'une manière notable les performances de la voiture ou sa consommation. Lorsque le mécanicien de la station-service vous offre de régler le réglage de votre carburateur ou d'améliorer les performances et l'économie, ne vous attendez pas à un miracle.

Le seul réglage de base qu'on puisse faire de l'extérieur du carburateur, c'est le réglage du mélange de ralenti et la vitesse de ralenti. Ces réglages, d'ailleurs, n'affectent que la régularité du ralenti et l'économie d'essence pour les très basses vitesses (jusqu'à 20-25 km/h). La richesse moyenne du mélange pourrait être modifiée quelque peu si l'on pénétrait à l'intérieur de la cuve et si l'on ajustait le niveau du flotteur ; mais ceci est fait en usine et, en principe, on ne doit pas y toucher durant toute la vie de la voiture.

Une plainte fréquente

Aujourd'hui, la cause la plus fréquente de réclamation à propos des carburateurs modernes est que le starter se coince ; plus exactement, la valve placée à l'entrée du carburateur. Lorsqu'elle est fermée, elle coupe l'air ; alors, l'aspiration du moteur attire un mélange très riche par le gicleur principal. Evidemment, si cette valve ne s'ouvre pas largement lorsque le moteur est chaud, vous allez rouler continuellement avec un mélange

trop riche. Le résultat sera une consommation exorbitante ; si vous constatez que votre voiture commence à devenir gourmande, il faut vérifier ce point.

C'est facile : enlevez le filtre à air, lorsque le moteur marche depuis un moment et qu'il est déjà chaud. Vous devez voir le papillon du starter en haut du carburateur ; il doit être complètement droit, grand ouvert.

Un autre indice que le starter pourrait être coincé, c'est la fumée noire qui sort de l'échappement au ralenti et aux vitesses lentes. Si c'est le papillon qui est coincé, on pourra le libérer en mettant un peu d'huile légère de moteur aux extrémités de son pivot. Si le papillon n'est pas vraiment coincé, mais qu'il ne s'ouvre pas franchement, cela vient probablement du thermostat de commande ; il faudra sans doute le changer.

Une autre cause de consommation exagérée sur des voitures de 1962-1965 (et alors, on accuse à tort le carburateur), c'est le système à ventilation de carter anti-fumée. Certains systèmes ont un carburateur qui aspire les gaz du carter et les envoie brûler dans les cylindres par la tubulure d'admission. Si la petite valve prévue se colle, le carburateur donnera un mélange trop riche ; en effet, ses gicleurs avaient été calibrés en tenant compte de l'air supplémentaire du carter. Il suffit dans ce cas de nettoyer la valve avec un solvant approprié ou de la remplacer.

Le carburateur est une des pièces de la voiture qui nécessite le moins d'entretien durant toute sa vie. Il suffit de régler de temps en temps la richesse et la vitesse du ralenti, et de vérifier que le starter fonctionne bien. Ce n'est pas bien difficile.