



## Le Réglage des Soupapes

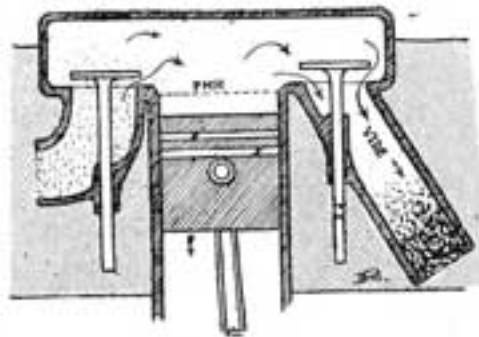
SON IMPORTANCE

PAR H.-P. BORESTROKE  
Rédacteur technique

Il fut un temps où l'on croyait que le réglage de la distribution était tout dans un moteur, et était la seule raison du succès de tel ou tel moteur. Aujourd'hui, on se rend compte qu'il n'est pas seul en jeu et que selon la formule d'un constructeur dont les machines ont remporté d'innombrables succès, ce qui lui a permis d'atteindre ces résultats c'est l'attention qu'il donne à tous les détails, considérés les uns par rapport aux autres. C'est, en effet, dans l'harmonie de ces détails que l'on peut trouver l'amélioration du rendement. Les fonctions du moteur réagissent les unes sur les autres. C'est ce qui explique d'ailleurs les innombrables difficultés et les nombreuses déceptions que l'on rencontre dans la mise au point d'un moteur. Mais enfin, si le réglage des soupapes n'est pas tout, il n'en joue pas moins un rôle important que nous allons rapidement étudier.

Les soupapes laissent entrer les gaz frais et sortir les gaz brûlés. Elles doivent permettre à une quantité de gaz aussi grande que possible de pénétrer dans le cylindre et si possible à la totalité des gaz brûlés de s'échapper. Lorsque les gaz frais sont dans le cylindre, elles ne doivent pas les laisser refluer vers le carburateur, et elles ne doivent pas non plus permettre aux gaz brûlés d'être réaspirés dans le cylindre. Si le moteur tournait à un régime extrêmement bas, à 60 tours minutes, par exemple, cet idéal serait réalisé aisément, l'ouverture des soupapes pourrait coïncider avec les points morts du piston. Mais, fort heureusement, nos moteurs tournent vite. Autrement, il leur faudrait, pour atteindre la puissance nécessaire à nos besoins, atteindre des dimensions et un poids fantastiques. Théoriquement, pour avoir les 9 ou 10 HP qu'un moteur de 500 cmc. donne à 3.500 tours environ, il faudrait un moteur de 30 litres de cylindrée, si ce régime ne devait être que de 60 tours.

Or, la limitation du régime est le gros obstacle qui s'oppose à l'emploi sur les automobiles des moteurs Diesel et semi Diesel. Le poids spécifique en est considérablement trop élevé. Mais, aux régimes actuels, et avec les dimensions limitées qu'on peut donner dans la pratique aux tuyauteries et aux soupapes, d'assurer le remplissage ou l'évacuation des gaz durant les périodes théoriques d'admission et d'échappement. La pratique a prouvé qu'il était avantageux d'empêcher sur les temps voisins pour donner à ces fonctions le



Sur les moteurs qui atteignent des régimes particulièrement élevés on anticipe sur la fin du temps d'échappement pour profiter du vide que crée la fuite des gaz brûlés.

temps de s'accomplir; ceci est possible à cause de la faible vitesse de déplacement du piston aux environs du point mort, et à la masse des gaz. Ceux-ci ne sont, en effet, pas impondérables, et lorsqu'ils reçoivent une impulsion, ils continuent d'eux-mêmes leur marche pendant un temps assez court, mais appréciable cependant. On commence donc à laisser échapper les gaz avant la fin de la course de travail et sur la plupart des moteurs actuels on prolonge même l'échappement sur le temps d'admission qui fuit, et ainsi on donne aux gaz brûlés, qui remplissent la chambre de com-

bustion, la possibilité d'être pompés par la colonne des gaz lancés dans la tuyauterie d'échappement. Les longues tuyauteries d'échappement qu'on voit sur les machines de course et de sport, ne sont pas là seulement pour la ligne de la machine. La colonne de gaz qui s'y déplace avec la vitesse que l'on devine, fait le vide en arrière d'elle et contribue à aspirer les gaz retardataires.

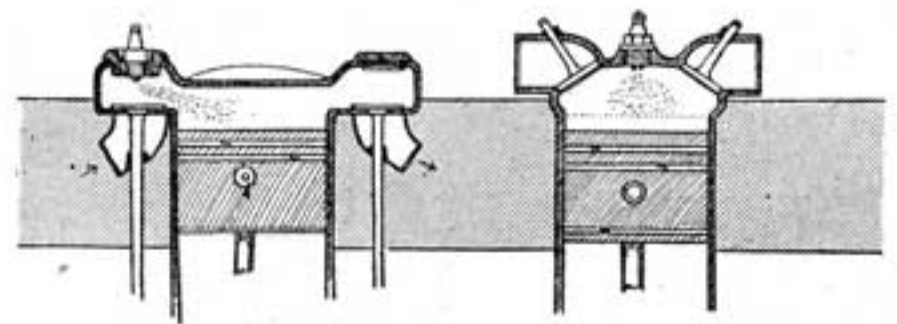
Aujourd'hui, le problème d'extraire les gaz brûlés est considéré comme moins difficile que celui d'introduire les gaz frais, particulièrement à cause de l'inertie des vapeurs d'essence. Pour assurer un remplissage sinon complet (cela est impossible) mais suffisant du cylindre, on prolonge donc l'admission sur le temps de compression et sur les moteurs qui atteignent des régimes particulièrement élevés, on anticipe sur la fin du temps d'échappement pour profiter du vide que crée, à ces allures, la fuite des gaz brûlés (fig. 1).

Comme nous nous en tenons au réglage des soupapes nous laisserons de côté, sans en méconnaître l'importance, l'avance à l'allumage.

D'après ce que nous venons de dire, on peut se rendre compte de l'intérêt qu'il y a à faire empiéter les différents temps, les uns sur les autres. Cette pratique n'est pas, d'ailleurs particulière aux moteurs à explosion, mais elle est employée également sur les autres moteurs à grande vitesse, à vapeur par exemple, comme les locomotives.

Mais à ce prolongement des temps, à cet empiètement des temps les temps les uns sur les autres il y a des limites.

En principe le prolongement des temps sera d'autant plus grand que le moteur tournera à un régime plus élevé, ou



L'inflammation de la masse gazeuse se produit moins vite dans un cylindre à soupapes latérales que dans un à soupapes en dessus et nécessite plus d'avance à l'allumage.

encore que les passages offerts aux gaz seront de section plus étroite. Naturellement, il ne faut pas exagérer. Prenons, par exemple, l'échappement; on ne doit pas ouvrir la soupape avant que l'explosion n'ait produit son effet utile. Les moteurs qui, par la disposition de la chambre de combustion ne permettent à l'explosion de se propager qu'assez lentement (tout est relatif), s'accommoderont mal d'une forte avance à l'échappement. Avec une forte avance l'évacuation sera, sans doute, plus facile et plus complète, mais on perdra une partie de l'effet utile de l'explosion. On pourra peut-être ainsi faire tourner le moteur plus vite à vide, mais la courbe de puissance ne sera pas aussi avantageuse qu'avec un régime moins élevé, et une avance moins forte. Au contraire, dans les moteurs où l'explosion est, par suite de la réalisation d'une turbulence, d'une bonne position de la bougie et d'une forme adéquate de la chambre d'explosion, très rapidement propagée, on pourra utiliser une avance à l'échappement beaucoup plus forte (fig. 3). C'est ainsi que, sur un excellent monocylindre à quatre soupapes, l'avance à l'échappement dépasse 70 degrés. Si l'on veut accoupler un régime élevé à une bonne utilisation des pressions produites par l'explosion, cette double condition étant indispensable pour obtenir un rendement élevé, il ne faut donc pas exagérer l'avance à l'échappement avant de prendre toutes les précautions nécessaires pour assurer à l'explosion une propagation rapide.

Pendant très longtemps, il a été impossible d'associer un régime élevé et un bon ralenti, et l'on peut dire que même aujourd'hui ces deux choses sont encore difficile à concilier. A dire vrai, un moteur, dont la puissance maxima est





REVUE BI-MENSUELLE

ILLUSTRÉE & TECHNIQUE

SPORT

Paraissant du 1<sup>er</sup> au 5

et du 15 au 20 de chaque mois

TOURISME

MOTOCYCLETTE, SIDECAR, CYCLECAR

M. GRIMAUD, O. I. O

Directeur

:: Rédigée par des Motocyclistes pour des Motocyclistes ::

C. LACOME

Rédacteur en Chef

RÉDACTION, ADMINISTRATION, PUBLICITÉ : 5, Rue Saint-Augustin, PARIS

TÉLÉPHONE : 1<sup>re</sup> LIGNE : CENTRAL 03-81  
2<sup>e</sup> LIGNE : CENTRAL 68-32

COMPTE CHÈQUES POSTAUX N° 29.737

Toutes les communications, chèques et mandats, pour ne subir aucun retard, doivent être libellés : "MOTO-REVUE", 5, rue Saint-Augustin, Paris. (Il ne sera répondu qu'aux lettres contenant un timbre pour la réponse.)

ABONNEMENTS : FRANCE et COLONIES... 18 fr. par an.  
ETRANGER... 22 fr. —  
Abon<sup>t</sup> d'essai 6 mois 10 fr. (12 fr. Etranger) (n'est pas renouvelable et ne donne pas droit aux Petites Annonces gratuites).

## SOMMAIRE

Le Cyclecar populaire (Editorial) ..	291
Le réglage des soupapes, par H.-P. Borestroke .....	292
La Chronique de la Quinzaine, par Calamine .....	294
Paris-Les Pyrénées-Paris. (Considérations générales), par M. Philippe .....	295
Echos .....	304
<i>Le Coin du Cyclecar :</i>	
Les joints de cardan, par J. Dufour.	305
Les motocyclettes modernes à 3 3/4 HP Scott, par Billy.....	306
Les sidecars Géo .....	308
L'amortisseur Béchereau .....	308
Les photographies du Grand Prix des vélos-moteurs .....	309
Le carburateur Binks.....	310
Le Sport motocycliste.....	311
La Page humoristique, par Leca..	313

Ce numéro contient huit pages de hors-texte.



## Le Cyclecar populaire

On serait tenté de croire que le cyclecar voiturette est en passe de devenir le maître du marché. Ses succès sportifs se doublent d'un indiscutable succès commercial. En dépit de leur vitesse et de leur légèreté ces véhicules résistent à nos terribles routes et se jouent de tous les obstacles. Leurs exploits dépassent ce que pouvait espérer le plus optimiste. Leurs performances dans le Tour de France et plus récemment encore dans Paris-les Pyrénées-Paris, furent fantastiques. Ni la pluie, ni la neige, ni les interminables montées, ni les pavés et les mauvaises routes n'ont pu avoir raison d'eux. Et pourtant, nous croyons qu'il y a toujours place pour les cyclecars motocycles.

On nous objectera que ceux-ci ne sont à l'usage ni sensiblement plus économiques, ni plus robustes, ni plus sûrs. Et de cela nous convenons bien volontiers. Mais il y a pour eux une raison de succès. C'est le bon marché, le prix d'achat peu élevé. Il y a une multitude de gens dont la bourse n'est pas assez garnie pour leur permettre de se payer un cyclecar de 8 ou 10.000 francs et des gens qui, pourtant, brûlent du désir de posséder un cyclecar, soit pour leurs affaires, soit pour leur plaisir. Cette clientèle existe partout, et, d'après les informations qui nous parviennent d'Amérique, la question est sérieusement étudiée. En Angleterre, cette catégorie de machines est plus largement représentée que chez nous. Et il n'est aucune raison qui puisse faire croire qu'en France il ne puisse en être de même.

L'écueil à éviter ce sont les grosses cylindrées. Le constructeur qui veut établir une voiture populaire ne cherche pas à réaliser une grosse voiture. Un gros moteur, si excellent qu'il soit par ailleurs, ne peut lutter avec un petit moteur pour l'économie. Ce n'est pas dire qu'il faille avoir recours à des dispositifs de transmission ou de suspension par trop rudimentaires. Rien ne dit d'ailleurs qu'il soit impossible, même pour de telles machines, d'avoir une transmission par cardan, voire une boîte de vitesse. Cela peut, en définitive, ne pas revenir sensiblement plus cher que des courroies ou des chaînes d'une grande longueur. La suspension elle-même pourrait se faire par ressorts à lames ou à boudin, un châssis en cornières n'est peut-être pas en dernière analyse beaucoup plus coûteux qu'un châssis en bois ou en tubes. Il ne faut pas de parti pris rejeter les solutions heureuses du cyclecar-voiturette, mais les simplifier et les adapter. Une carrosserie de lignes simples ne serait pas nécessairement inélégante. Au fond, les expressions de cyclecar voiturette et de cyclecar motocycle ne sont pas absolument justes. Il serait plus exact de parler de cyclecars de luxe et de cyclecars populaires. Le cyclecar de luxe ne doit pas tuer le cyclecar populaire. Mais le succès de ce dernier ne sera assuré que s'il y a une différence de prix suffisante entre les deux types.



atteinte à un régime très élevé, peut tourner lentement avec régularité mais ne donnera dans ce cas, à égalité de régime, qu'un rendement inférieur à celui d'un moteur réglé normalement. Quels sont, à un régime peu élevé, les inconvénients d'un prolongement exagéré des temps ?

Une forte avance à l'échappement, théoriquement, aurait d'autant moins d'inconvénients que le moteur tournerait moins vite, puisque dans ce cas le laps de temps réservé à l'explosion serait plus grand. A dire vrai, cela n'est exact que si la compression conserve la même valeur, cette condition existe au ralenti en charge, montée d'une côte, par exemple, mais non au ralenti à vide, car dans ce cas, par suite de la faible quantité de gaz admise, la compression est considérablement réduite et l'explosion se produit dans des conditions mauvaises pour le rendement.

Plus graves sont pour le rendement d'un moteur à un régime peu élevé les autres empiètements. Ils ne sont rendus possibles que par la vitesse des colonnes gazeuses. Si cette vitesse tombe des perturbations se produisent nécessairement. Si nous prolongeons, par exemple, l'échappement sur l'admission que va-t-il se passer : c'est que la colonne des gaz d'échappement, n'ayant plus la vitesse et partant la masse nécessaire, l'élan, si l'on veut pour partir du cylindre en dépit de la dépression légère qui commence à se faire sentir par suite de la descente du piston, subiront l'effet de cette aspiration et seront rappelés dans le cylindre. Au lieu donc d'évacuer aussi complètement que possible les gaz brûlés, nous contribuons à en amener dans la chambre de combustion. Or, on sait que cette présence de gaz brûlés est néfaste. Ils échauffent les parois et à cause de leur contenu en anhydride carbonique, ils s'opposent à la combustion des gaz frais. Il faut enrichir le mélange pour compenser cette défection de gaz inertes, d'où gaspillage d'essence et même ainsi l'explosion se propage dans de très mauvaises conditions, d'où gaspillage d'énergie.

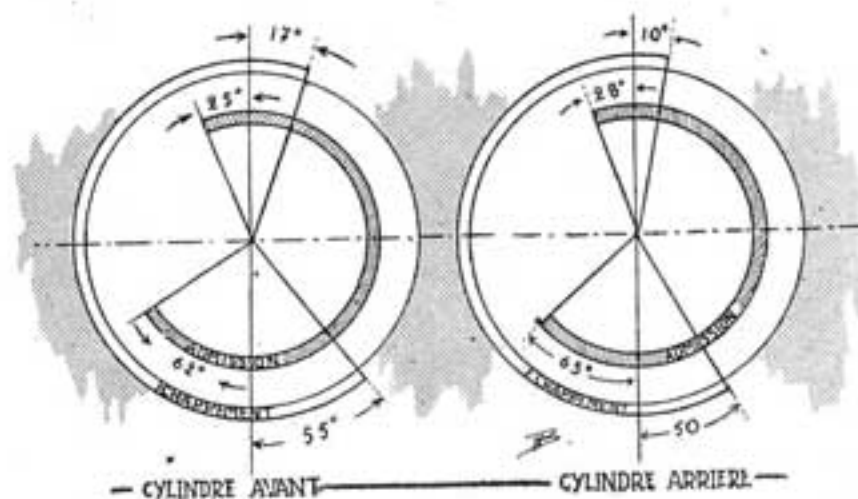
Toujours en vertu de même principe, il n'est pas recommandable sur des moteurs à régime modéré de faire anticiper l'admission, car l'effet de succion dû à la chasse rapide des gaz d'échappement disparaît et les gaz d'échappement risquent d'être refoulés dans la tubulure d'admission. Cet inconvénient est encore plus sensible lorsque l'échappement se prolonge sur l'admission. Les courants gazeux sont alors mal établis, et on risque fort de voir les gaz d'échappement mettre le feu à l'essence qui se trouve toujours dans la tuyauterie d'admission. Un retour de flamme très dangereux peut risquer de se produire.

Prolongeons-nous l'admission sur le temps de compression ? Si notre moteur ne tourne pas assez vite, les gaz frais n'auront pas un élan suffisant pour vaincre la compression, pour faible qu'elle soit au début de la course ascendante du piston, et les gaz sont ainsi rejetés hors du cylindre. Et nous gaspillons inutilement de l'essence, et nous réduisons au lieu de l'augmenter, la charge de gaz admise.

Un point très important qu'il convient de ne pas perdre de vue lorsqu'on règle des soupapes, c'est le jeu des poussoirs. La différence de marche qui peut résulter d'un millimètre de jeu est tout simplement incroyable, mais elle le paraît moins si l'on considère la faible levée de beaucoup de soupapes modernes. Il est fort important également d'avoir des tubulures propres et très lisses, qui réduisent au minimum les frottements gazeux. Et il est certain qu'au point de vue rendement, indépendamment de toute question subsidiaire comme le silence, une longue tuyauterie, sans coude, favorise grandement l'extraction des gaz. Pour qu'un silencieux fût vraiment bon, il faudrait qu'il y régnât une dépression et non une contrepression. La difficulté réside dans le faible volume des silencieux de moto qui, dans la majorité des cas, sont proportionnellement cinq ou six fois plus petits que les silencieux de voiture.

En résumé, on voit que le réglage des soupapes dépend de plusieurs conditions, en particulier du régime de débit des tuyauteries, de la rapidité de l'explosion. Et l'on ne saurait, dès lors, être surpris des difficultés considérables qu'il présente, et du nombre considérable d'essais qu'il

nécessite. En principe, il faut arriver à assurer l'entrée et la sortie des gaz tout en s'écartant le moins possible du réglage théorique coïncidant avec les temps. C'est un idéal dont on s'approche assez près avec l'échappement, par une bonne dimension et une bonne position des soupapes. Mais, malgré tout, l'avance à l'échappement demeure nécessaire. Elle peut être poussée très loin si l'explosion se produit dans des conditions favorables. Et il doit être possible pour un réglage de tourisme d'obtenir une bonne évacuation des gaz sans empiéter sur l'admission, ou très peu, 5 ou 6 degrés devant suffire dans le cas des soupapes latérales. Le problème de l'admission est beaucoup plus délicat par suite de la vitesse que doit conserver le mélange gazeux pour ne pas laisser se condenser sur les tubulures les gouttelettes d'essence. Il est donc assez difficile de ne pas prolonger le temps d'admission sur le temps de compression, même pour des allures modérées. L'injection directe pourrait être le remède bien que jusqu'à présent elle n'ait eu qu'un succès relatif sur les moteurs du cycle Beau de Rochas. La turbulence et



Le calage des soupapes de l'Harley-Davidson.

les compressions élevées en contribuant à rendre le mélange homogène indépendamment du carburateur, simplifient quelque peu le problème et permettent l'emploi de tubulures de section plus fortes. Naturellement les types de chambres de combustion qui ne gênent pas le mouvement des gaz sont essentielles et rendent possibles des empiètements de temps moins considérables. C'est le cas des culasses hémisphériques ou en V renversé, avec soupapes en dessus, c'est également celui des moteurs à fourreau. Mais quoi qu'il en soit, le problème de l'alimentation des moteurs particulièrement aux régimes élevés est loin d'être résolu. L'espace mort de la chambre de combustion et des tuyauteries rend impossible le remplissage complet et l'évacuation intégrale des gaz. Et à ces difficultés viennent s'en ajouter d'autres qui résultent du travail fantastique auquel est exposée une distribution, à l'inertie des organes, etc., questions qui prennent une importance d'autant plus grande que les régimes des moteurs ont tendance à augmenter tous les jours.

H.-P. BORESTROKE.  
Rédacteur technique



l'abonnement à  
**MOTO REVUE**

est remboursé

par SIX lignes de PETITES ANNONCES gratuites, par les Consultations techniques et juridiques, par les Primes d'Assurances réduites, etc... et puis vous recevez votre numéro chez vous, dès qu'il paraît, et 24 heures avant la distribution dans les kiosques.