

**Zeitschrift:** Le tracteur : périodique suisse du machinisme agricole motorisé  
**Herausgeber:** Association suisse de propriétaires de tracteurs  
**Band:** 12 (1950)  
**Heft:** 5

**Artikel:** Le mécanisme des tracteurs : expliqué à l'intention de chacun [suite]  
**Autor:** Wepfer, K.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1049352>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 22.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Le mécanisme des tracteurs expliqué à l'intention de chacun

Ve partie.

## Le moteur à quatre temps (suite)

### Soupapes.

Les soupapes sont responsables de la commande correcte des courants de gaz. Aujourd'hui, les soupapes les plus courantes sont celles dites à chapeau-pignon. Par des tringles, elles sont commandées depuis l'arbre à cames. Dans le moteur, les soupapes sont l'un des éléments les plus fortement mis à contribution. Il en est surtout ainsi de la soupape d'échappement littéralement noyée dans des gaz brûlants, dont la température peut atteindre jusqu'à 500°

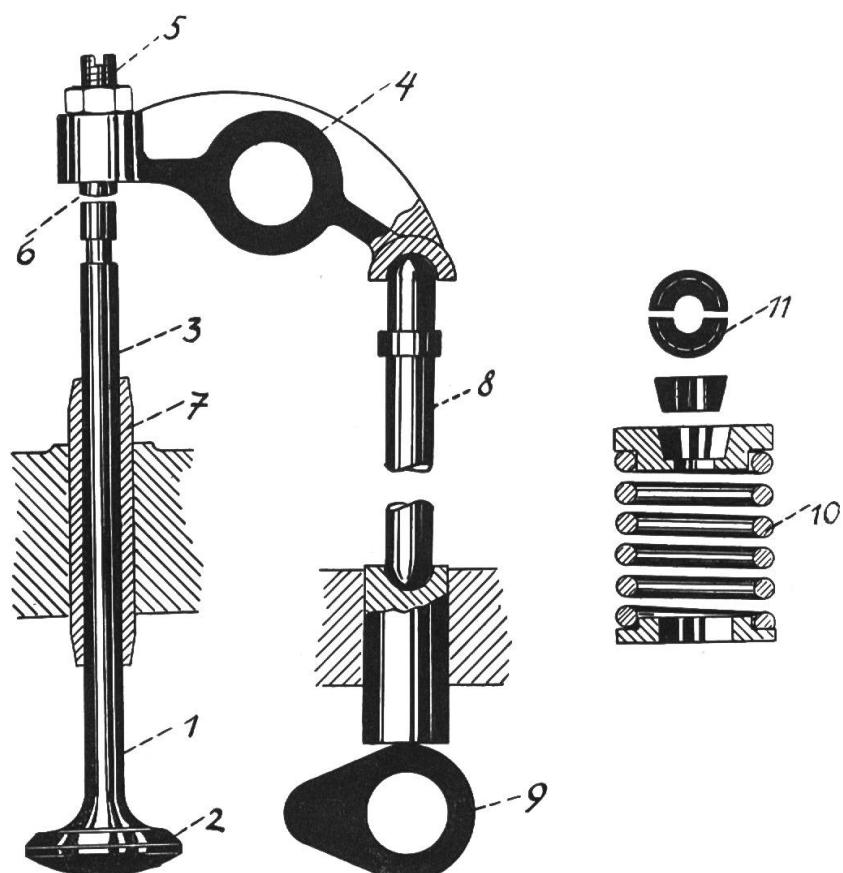


Fig. 5

Fig. 5: Éléments des soupapes:

1. Soupape.
2. Siège de soupape.
3. Tige (queue) de soupape.
4. Culbuteur de soupape.
5. Vis de réglage.
6. C'est ici que doit être mesuré le jeu de la soupape.
7. Guidage de la tige de soupape.
8. Tige du culbuteur.
9. Arbre à cames.
10. Ressort de la soupape.
11. Dispositif de sécurité pour le ressort de soupape.

C, et même davantage. Dans ces conditions, les soupapes ne peuvent être construites qu'avec des alliages d'acier résistant à la chaleur. Néanmoins, il n'est pas possible d'éviter une certaine usure dûe notamment au grillage. Conséquence: l'étanchéité n'est plus absolue. La surface d'appui des soupapes dans le motobloc souffre également. Pour ces raisons, les sièges de soupapes sont souvent pressés d'une matière spéciale. Par des tubes d'eau refroidissante soigneusement disposés, on essaie en outre d'améliorer la dérivation de chaleur. Les tiges de soupapes creuses remplies de sodium, qui est excellent pour la transmission de la chaleur par conduction, sont appelées à remplir le même rôle.

### Position des soupapes

#### 1. Moteurs à soupapes verticales (fig. 6):

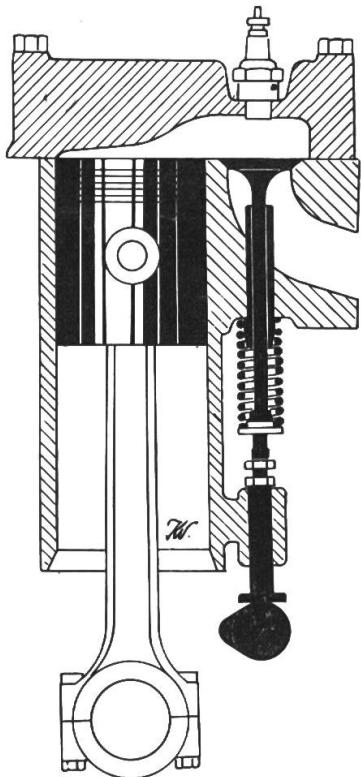
Les soupapes verticales permettent de simplifier au maximum la construction des moteurs, parce qu'il n'y a plus besoin de culbuteurs de soupapes, etc., et que la culasse ne contient aucune pièce mobile. Toutefois, dans ce mode de construction, la puissance au litre de cylindrée est minime, parce que le courant de gaz doit être dévié par deux fois à 90°, ce qui, vu l'énorme rapidité des gaz, provoque de fortes déperditions. D'un autre côté, la chambre de combustion latérale en forme de h n'admet aucune compression très élevée, le moteur commençant bientôt à «taper» ou à «cogner».

#### 2. Moteurs à soupapes renversées (commandées par le haut) - fig. 7:

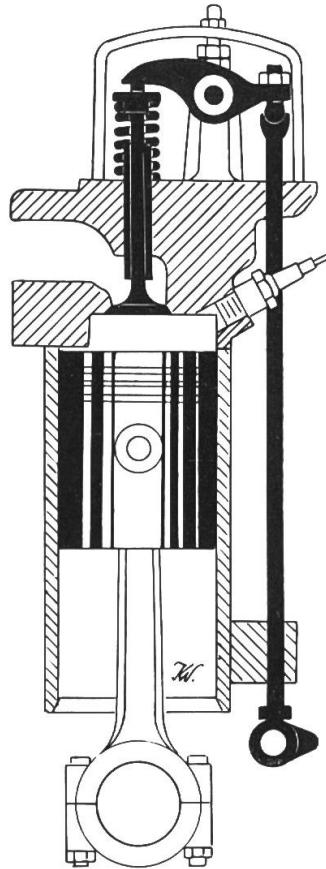
La chambre idéale de combustion, c'est celle en forme d'hémisphère. La position des soupapes renversées permet de se rapprocher de cette forme. Les gaz ne subissent plus une déviation aussi accentuée et le moteur «cogne» moins. Dans l'exécution la plus simple, toutes les soupapes sont disposées en ligne, elles entrent en action par le moyen de culbuteurs de soupapes et de tiges de transmission. Ces tiges de transmission causent bien des tracas aux constructeurs, car il faut que dans l'espace d'une seconde, et à un moment exactement déterminé, elles soulèvent jusqu'à 25 fois la soupape au-dessus de son siège, qu'elles soient à l'abri de toutes oscillations propres et ne soient pas trop lourdes à cause de la puissance d'accélération. Pour cette raison, les dimensions et la forme des diverses pièces doivent être parfaitement synchronisées et calculées les unes par rapport aux autres avec la plus haute précision.

Pour obtenir une chambre de combustion en forme d'hémisphère, il faut que les soupapes soient disposées sur 2 lignes et obliquement. La commande se fait par 2 arbres à cames placés plus bas, via tiges de transmission, ou par un ou deux arbres à cames placés en haut, soit directement, soit par l'intermédiaire d'un culbuteur de soupape. (fig. 8)

De cette manière, il est possible de réaliser le maximum de puissance au litre. Mais ce mode de construction coûte fort cher, il n'entre plus guère en considération que pour les moteurs de sport et de course.



**Fig. 6**



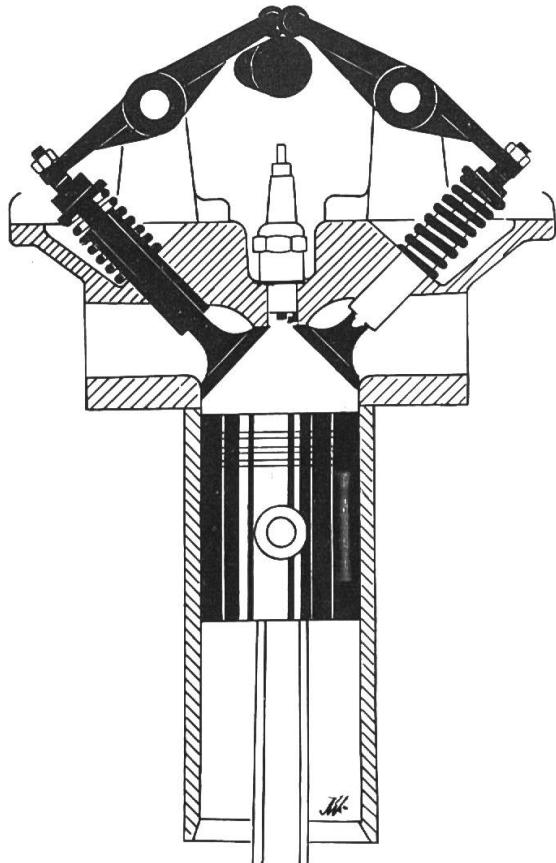
**Fig. 7**

Fig. 6: Moteur à soupapes verticales. La culasse ne contient aucune pièce mobile. Bougie placée en haut. Construction très simple. Puissance modeste par rapport à la cylindrée.

Fig. 7: Moteur à soupapes renversées (commandées par le haut). Un carter de tôle monté sur la culasse enferme les culbuteurs de soupapes. Bougies disposées latéralement. Construction plus chère, mais «puissance supérieure au litre».

### **Arbres à cames.**

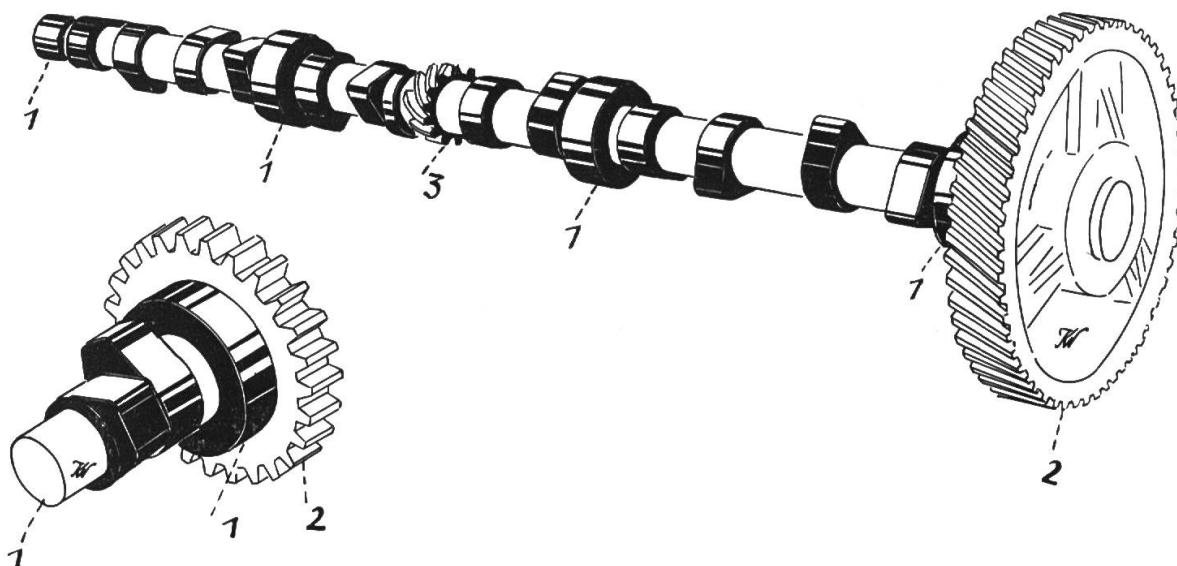
L'arbre à cames répond de l'ouverture et de la fermeture exactes et précises des soupapes (fig. 9 et 10). Il tourne la moitié moins vite que le vilebrequin et, le plus souvent, il est mis en action par ce dernier au moyen de roues dentées, souvent aussi à l'aide de chaînes à dents ou à rouleaux. Fréquemment, les arbres à cames placés en haut sont actionnés par un arbre vertical par l'intermédiaire de deux engrenages coniques ou engrenages d'angle. Les engrenages hélicoïdaux ne sont pas très en faveur, parce qu'à cause du jeu latéral, ils ne permettent pas une ouverture et une fermeture absolument exactes au point de vue temps. Les saillies excentriques de l'arbre à cames déplacent le poussoir en direction de la tige de soupape, ce qui provoque l'ouverture de la soupape. Les diverses formes des cames servent à déterminer l'instant d'ouverture et de fermeture des soupapes, et en même temps le caractère du moteur. A noter que les soupapes ne s'ouvrent ni ne se ferment à l'instant précis où le piston atteint le point mort; en effet, la soupape d'admission, par exemple, ne se referme qu'à 40 degrés ou davantage après le point mort bas, parce que de



**Fig. 8:**

Moteur avec arbre à cames monté en haut, soupapes inclinées. Pour moteur de sport et de course. - Construction onéreuse, mais puissance très élevée. (Surtout pour motocyclettes).

**Fig. 8**



**Fig. 9**

**Fig. 10**

Fig. 9: Arbre à cames d'un moteur à 1 cylindre marchant lentement.

Fig. 10: Arbre à cames d'un moteur à 6 cylindres. 1. Coussinets. 2. Pignon de commande pour l'arbre à cames. 3. Commande de la pompe à huile.

cette manière, le degré de remplissage du cylindre s'améliore. De même, la soupape d'échappement s'ouvre déjà avant le point mort bas, afin que les gaz de combustion aient suffisamment de temps pour gagner l'air libre.

Les instants d'ouverture et de fermeture des soupapes sont déterminés selon les expériences faites. Sur quoi le constructeur arrête la forme des cames, qui sont encore soumis à des essais pratiques. L'arbre à cames doit résister à la distorsion, et les cames elles-mêmes ne doivent pas être soumises à l'usure. Aux U.S.A., les arbres à cames sont souvent coulés en fonte spéciale. (Presque incroyable !). En Suisse, le forgeage, le tournage, la trempe et le meulage sont plus fréquents, mais plus onéreux.

Lorsque la came librée de nouveau le pousoir de soupape, le ressort fait en sorte que la soupape soit pressée sur son siège. A l'aide de divers dispositifs de sécurité (fig. 5 No. 11), ils sont placés entre le guide de soupape et l'extrémité de la queue de soupape. Dès que les ressorts sont comprimés à l'aide d'une pince, les dispositifs en question peuvent être facilement enlevés. Chaque moteur exige une pression de ressort bien déterminée. Cela veut dire que nous devons nous garder d'introduire dans notre moteur un ressort quelconque, simplement parce que le hasard en permet l'utilisation.

## Moteurs à deux temps

Pour les petits moteurs, on utilise fréquemment le système dit à deux temps. Ainsi que nous le disions tantôt, le piston assure à lui seul, dans ce système, la commande des courants de gaz.

### 1. Aspiration (Fig. 11):

Dans le moteur à deux temps, le carter de moteur est aussi réduit que possible. Le vilebrequin est formé en conséquence, de manière à remplir si possible tout l'espace libre (fig. 13). Les coussinets sont d'une étanchéité empêchant tout passage d'air. Lorsque le piston monte, l'espace disponible dans le carter augmente et la pression baisse. Dans sa position la plus haute, le bord inférieur du piston libère la fente du tube d'aspiration, sur quoi le mélange combustible — air pénètre dans le carter de moteur. En redescendant, le piston referme le tube d'aspiration.

### 2. Suralimentation:

Le mélange aspiré est suralimenté dans le carter de moteur.

### 3. Balayage:

Lorsque le piston approche du point mort bas, son arête supérieure libère deux fentes. L'une permet au mélange suralimenté du carter de moteur de passer dans la chambre de combustion par le canal d'admission des gaz. Alors, les gaz brûlés peuvent gagner l'air libre par la fente d'échappement. Le piston à déflecteur fait en sorte que toute la chambre de combustion soit débarrassée des gaz brûlés.

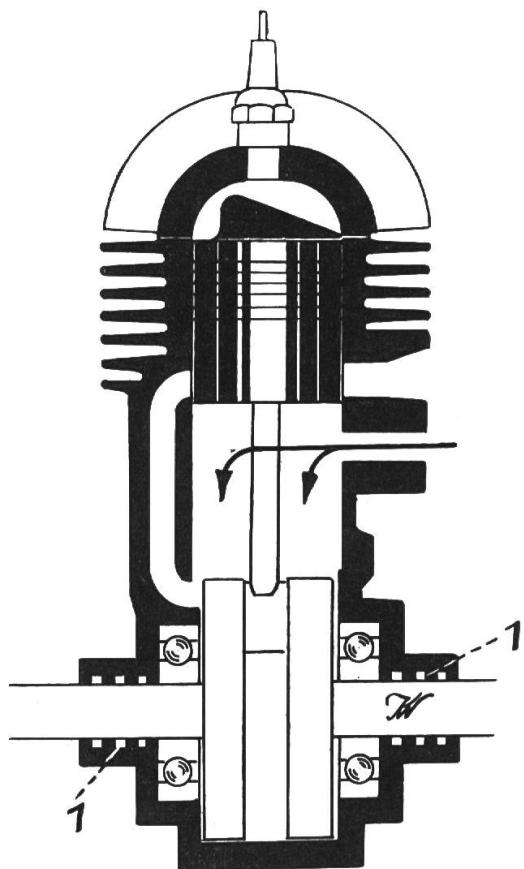


Fig. 11

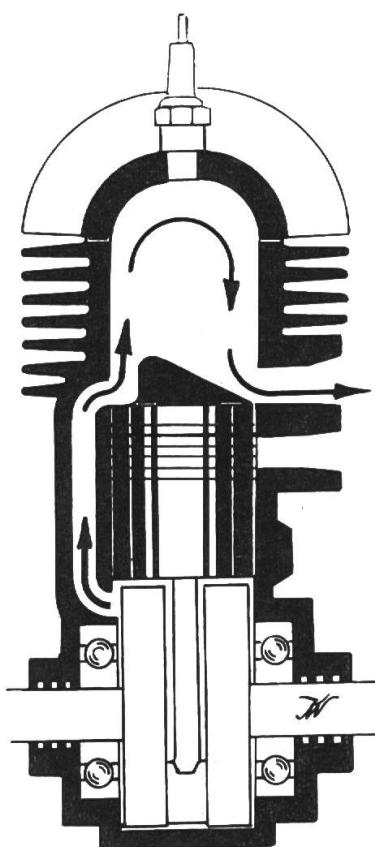


Fig. 12

Fig. 11: Moteur à deux temps. Aspiration depuis le carter. 1. Joints du vilebrequin. Le piston est muni d'un déflecteur.

Fig. 12: Moteur à deux temps avec balayage transversal. Le mélange suralimenté traverse le canal d'admission des gaz et chasse les gaz brûlés par l'échappement.

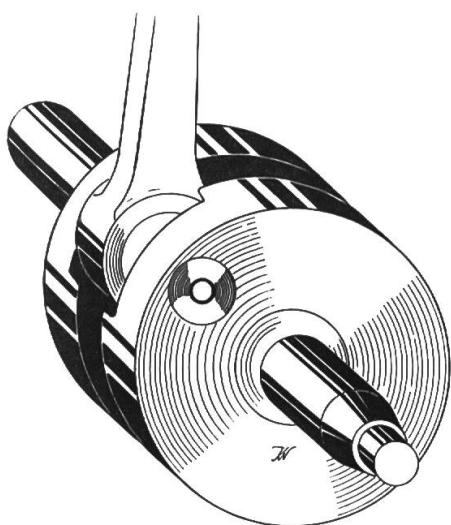


Fig. 13

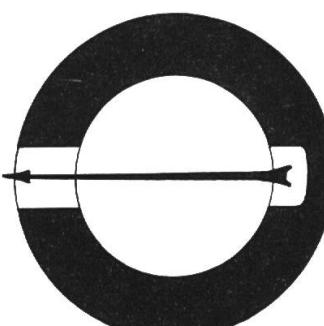


Fig. 14 a

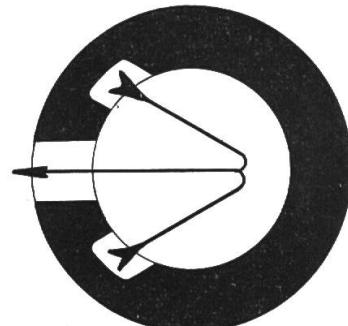


Fig. 14 b

Fig. 13: Vilebrequin à deux temps remplissant presque entièrement le carter de moteur.

Fig. 14: Balayage par renversement vu d'en haut. Le fond du piston est légèrement bombé.

Fig. 15: Balayage à sens unique. Dans leurs positions extrêmes de point mort, les pistons, qui se meuvent en sens contraire, libèrent les fentes de balayage et d'échappement réparties sur tout le pourtour des cylindres. L'air de balayage est amené par une pompe spéciale. Ce système procure un balayage excellent.

#### **4. Compression:**

Dès que le piston est repoussé vers le haut, il ferme les deux fentes; le mélange est comprimé comme d'ordinaire dans la chambre de combustion. Lorsque la compression est terminée, le piston aspire de nouveau, par sa partie inférieure, du mélange en vue de la prochaine explosion.

#### **5. Explosions:**

A l'instant même où le piston arrive au point mort haut, l'étincelle électrique déclenche l'explosion.

Dans le moteur à deux temps, les soupapes, avec leurs divers organes de commande, manquent: la construction est donc plus facile et moins chère. Malheureusement, les systèmes de balayage connus à ce jour ne parviennent pas à éliminer tous les gaz brûlés sans que s'échappent en même temps des gaz frais. Cela entraîne une certaine augmentation de la consommation de combustible; toutefois, on en exagère parfois l'importance. Afin d'éliminer cet inconvénient, on a construit toutes sortes de systèmes de balayage; dans les moteurs agricoles, on emploie de nouveau le système de balayage par renversement (D.K.W.). Fig. 14. De même, l'étanchéité du vilebrequin, là où il traverse le carter de moteur, a causé des tracas à certaines firmes. Maintenant que cette difficulté a été vaincue, le moteur à deux temps, quelle que soit la propagande faite contre son utilisation, est parfaitement indiqué lorsque le nombre d'heures d'exploitation annuelle n'est pas exagérément élevé; il est d'une construction simple et convient toutes les fois que la puissance exigée reste dans une limite modeste. Par ailleurs, et pour ces raisons, on n'a construit d'après ce système de balayage que des moteurs relativement petits.

#### **Balayage (fig. 13):**

Ce système de balayage est excellent. Malheureusement, dans ce cas, le moteur perd son caractère de simplicité. Dans les moteurs de ce genre les plus connus, deux pistons se meuvent en sens contraire dans le même cylindre. A leurs points morts extrêmes, les pistons libèrent d'un côté les fentes d'échappement, de l'autre les fentes d'admission. Celles-ci sont disposées de manière que l'air qui pénètre sous la pression de la pompe de balayage se meuve en forme de spirale vers les fentes d'échappement. Ce système de balayage est utilisé dans les moteurs «Diesel», «Junker» et «Mägerle».

(à suivre)

K. Wepfer (traduction: Dr. J. L.)

L'article suivant est tiré du **fascicule No. 2** des publications de l'Association suisse de propriétaires de tracteurs, intitulé «Le fonctionnement de nos motofaucheuses». Commandez cette brochure en versant **90 cts.** au compte de chèques postaux VIII 32608 (Zurich) de l'Association suisse de propriétaires de tracteurs à Brougg.