Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 44 (1918)
Heft: 15

Artikel: Automotrices Diesel-électriques (suite)
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-34037

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: 02.07.2025

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

44me année 27 Juillet 1918 N° 15

BULLETIN TECHNIQUE DE LA SUISSE ROMANDE

Réd. : Dr H. Demierre, ing.
2, Valentin, Lausanne

Paraissant tous les 15 jours

ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

SOMMAIRE : *Automotrices Diesel-électriques* (suite). — Emplois et traitements des aciers utilisés dans la construction des moteurs légers par M. L. Barbillon, Professeur à la Faculté des Sciences, Directeur de l'Institut Polytechnique de Grenoble. — *Nécrologie :* Charles Gunthert, architecte. — Société genevoise des Ingénieurs et des Architectes. — Société suisse des Ingénieurs et des Architectes. — *Bibliographie.* — *Carnet des concours.*

Automotrices Diesel-électriques.

(*Suite*[1])

Le moteur Diesel et ses accessoires.

Le moteur Diesel est un moteur à quatre temps. Au premier temps, l'air est aspiré ; au second temps, l'air est comprimé à environ 35 atmosphères, ce qui provoque un échauffement de l'air de 600° C. environ. Au commencement du troisième temps, le combustible, pulvérisé par l'air comprimé de 40 à 65 atmosphères de pression, est introduit dans le cylindre où il s'enflamme immédiatement sous l'influence de la température élevée résultant de la compression de l'air pendant le second temps ; la détente des gaz se produit ensuite pendant le troisième temps. Au quatrième temps, les produits gazeux de combustion sont expulsés.

La mise en marche du moteur s'effectue par l'air comprimé, puis au moyen de gazoline. Après un échauffement suffisant, c'est-à-dire lorsque la température de l'eau de réfrigération atteint 45° environ, on remplace la gazoline par de l'huile lourde ; le moteur consomme environ 85 à 90 % d'huile lourde et 10 à 15 % de gazoline. Pour que, lors du démarrage, on dispose de la quantité de gazoline nécessaire, il faut, avant l'arrêt, faire fonctionner pendant un certain temps le moteur

[1] Voir *Bulletin technique* 1918, p. 129.

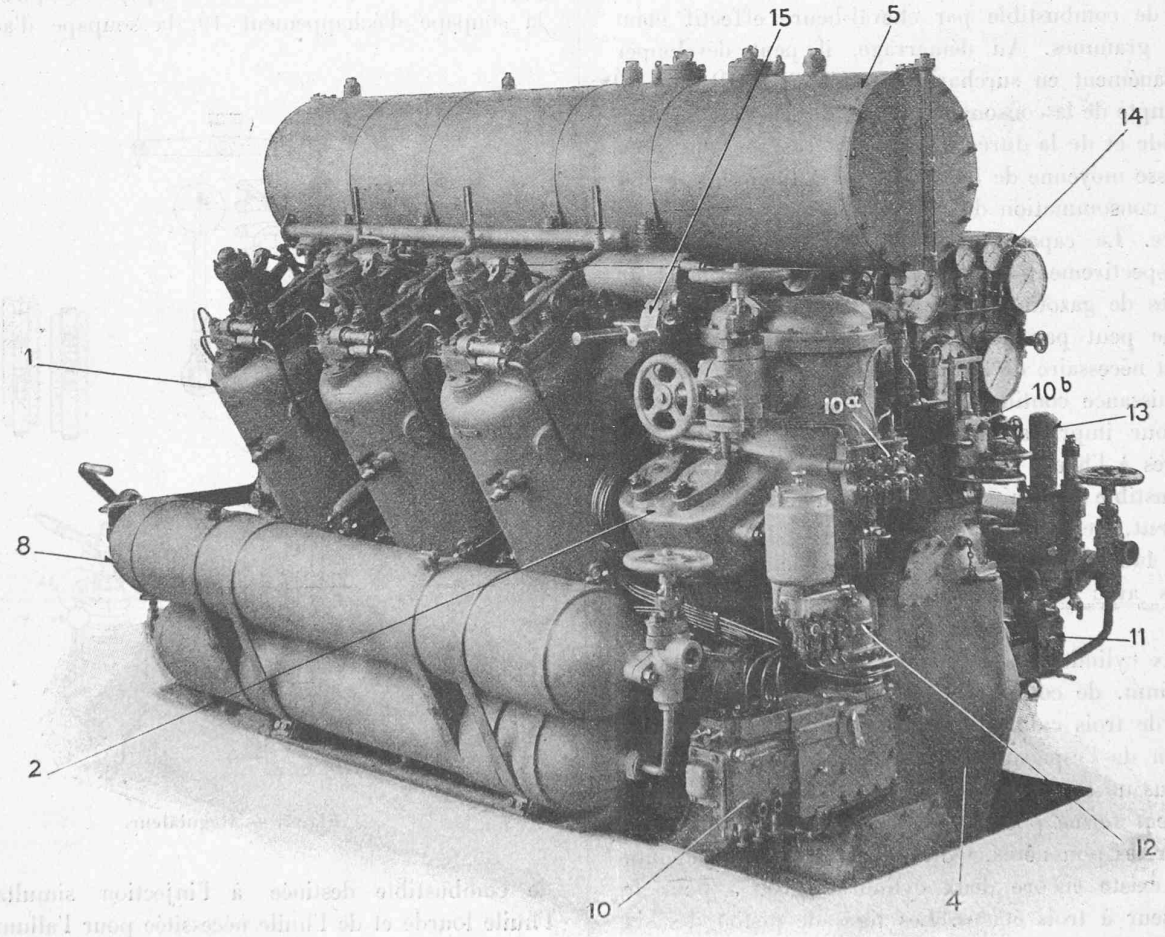

Fig. 5. — Vue d'ensemble du moteur Diesel.

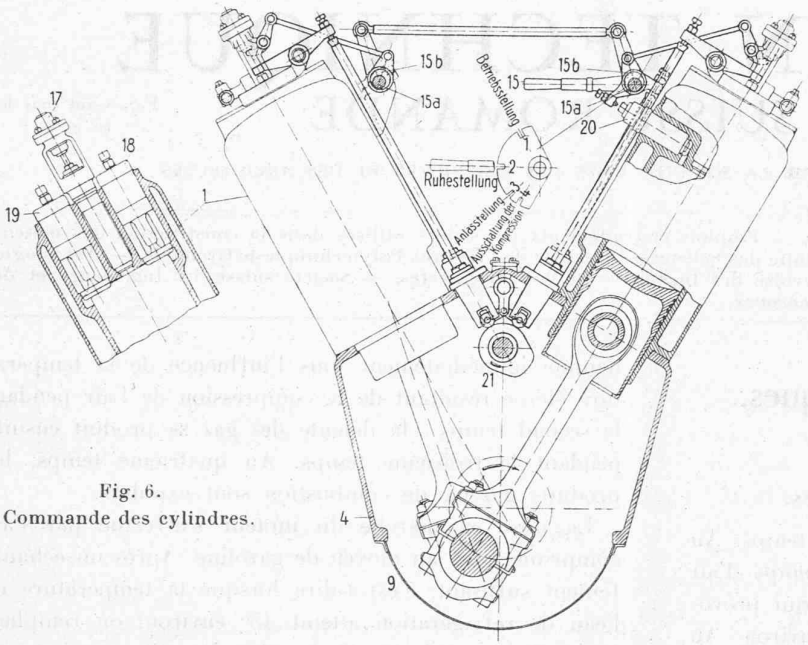

Fig. 6.
Commande des cylindres.

Diesel exclusivement avec de la gazoline ; de cette façon, les conduites d'amenée du combustible restent remplies de gazoline.

Le moteur a donné aux essais de réception 200 HP à la vitesse de 440 tours par minute environ, la consommation de combustible par cheval-heure effectif étant de 240 grammes. Au démarrage, il peut développer momentanément en surcharge jusqu'à 250 HP. En tenant compte de la consommation d'huile pendant la marche à vide et de la durée des manœuvres, on peut, pour une vitesse moyenne de 50 kilomètres à l'heure, compter sur une consommation de combustible de 0, 65 kg. par kilomètre. La capacité des réservoirs de combustible étant respectivement de 350 litres d'huile lourde et de 100 litres de gazoline, une automotrice sans voiture de remorque peut parcourir environ 600 kilomètres sans qu'il soit nécessaire de remplir à nouveau les réservoirs.

La puissance continue de 200 HP du moteur Diesel suffit pour imprimer à la voiture une vitesse de 70 kilomètres à l'heure environ en palier. Pour économiser le combustible et diminuer le bruit du moteur, le wattmann peut, de sa cabine, réduire la vitesse du moteur de 440 à 180 tours par minute, soit pendant les descentes avec moteur hors circuit, soit pendant les arrêts.

Les six cylindres 1 (fig. 5) de 260 mm. d'alésage et de 300 mm. de course de piston sont divisés en deux groupes de trois cylindres chacun. En vue d'une bonne utilisation de l'espace libre, ils sont disposés en forme de V, sous un angle de 60° et sont montés sur un carter entièrement fermé pour éviter l'encrassement des manivelles par les poussières. Outre les six cylindres du moteur, il existe encore deux cylindres 2 et 3 pour le compresseur à trois étages. Les tiges de piston des six cylindres font tourner par l'intermédiaire de bielles un arbre de couche commun quatre fois coudé, actionnant également les pistons du compresseur. Les bras de manivelle de l'arbre de couche sont munis de contrepoids pour l'équilibrage des masses. En bout d'arbre est fixé un volant avec dispositif de commande à cliquet et accouplement avec la génératrice. Quoi que la châssis portant le moteur Diesel et la génératrice soit solidement construit au moyen de tôles et de fers profilés, on a cependant été obligé d'adopter un dispositif d'accouplement mobile et, dans une certaine mesure, élastique, à cause des trépidations du moteur.

Le montage en bout d'arbre d'un accouplement à articulation facilement amovible étant impossible à cause du peu de place libre laissé par le pivot de la caisse de la voiture, on a été amené à monter l'accouplement élastique dans l'espace laissé libre par l'évidement du volant.

A la partie supérieure de chaque cylindre se trouvent (fig. 6) les soupapes nécessaires au fonctionnement et au démarrage du moteur ; chaque cylindre possède en outre un robinet d'indicateur. Les différentes soupapes sont les suivantes : la soupape d'aspiration 18, la soupape d'échappement 19, la soupape d'admission

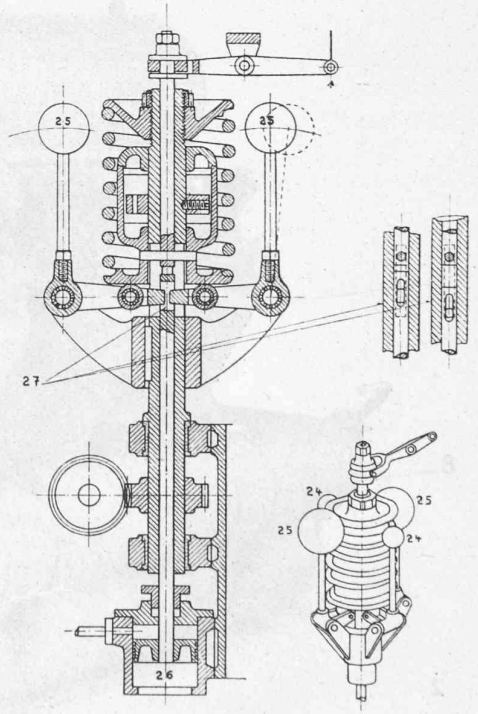

Fig. 7. — Régulaleur.

de combustible destinée à l'injection simultanée de l'huile lourde et de l'huile nécessitée pour l'allumage 17, ainsi que la soupape d'admission 20 de l'air sous pression. L'arrivée de l'huile lourde et de l'huile destinée à

l'allumage jusqu'à la soupape du combustible s'effectue par des conduites séparées. Les soupapes sont commandées au moyen de galets, de tringles et de leviers par un arbre à cames 21 tournant à une vitesse égale à la moitié de celle du moteur ; les soupapes d'admission et d'échappement sont commandées par des cames distinctes, les deux autres soupapes par une came commune.

La durée de l'admission, ainsi que la levée de la soupape sont réglées par un régulateur proportionnellement à la puissance que doit développer le moteur. Pour chacun des groupes de trois cylindres, on dispose d'un système d'admission 15 commun avec une poignée 15 et un arbre 15 *a* sur lequel sont calés les excentriques 15 *b* servant de points d'appui aux leviers de commande des soupapes d'admission de combustible et d'air comprimé. Les commandes à main avec poignées peuvent être arrêtées le long d'un guidage dans quatre positions différentes. A la position 1, les arbres ainsi que les excentriques sont placés dans une position telle que les leviers de commande ne peuvent actionner les soupapes d'admission d'air comprimé, mais seulement celles du combustible ; le moteur est alors en position de marche normale. A la position 2, correspondant à l'arrêt du moteur, les soupapes d'admission d'air comprimé et de combustible sont au repos. La position 3 correspond au démarrage ; les excentriques tournent d'un angle tel que les soupapes d'admission de combustible ne peuvent plus être mises en mouvement, mais que les soupapes d'admission d'air comprimé sont soulevées par les tringles de commande. Pour pouvoir, avant le dé-

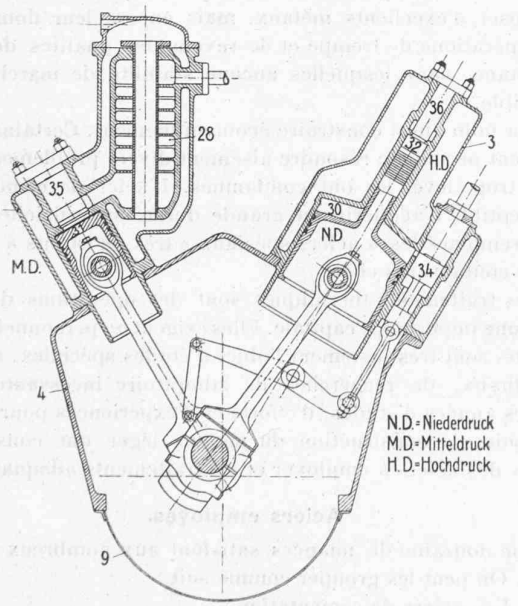

Fig. 8. — Compresseur d'air.

marrage, amener le moteur dans la position de départ au moyen du levier à cliquet, il est nécessaire que toute compression cesse dans les cylindres. C'est ce qui a lieu lorsque la poignée occupe la position 4 ; toutes les sou-

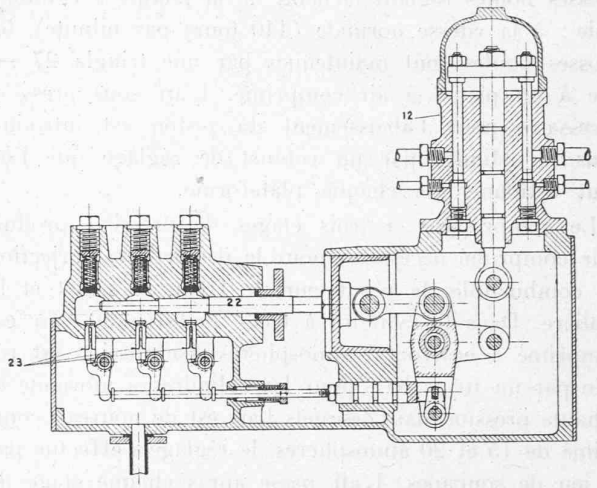

Fig. 9. — Pompe à huile lourde et à huile de graissage. sous pression.

papes de tous les cylindres sont ouvertes et, grâce aux conduites d'air servant au démarrage, la même pression s'établit dans tous les cylindres. Entre les deux séries de cylindres est placé le pot d'échappement 6 (fig. 3) ; les gaz d'échappement passent de là dans un tuyau d'échappement, puis dans les conduites fixées sur le toit et dont il a été question plus haut.

Au-dessus du pot d'échappement se trouve le réservoir de combustible 5, de section circulaire. Ce dernier est divisé en deux parties par une paroi perpendiculaire à l'axe longitudinal ; la partie antérieure peut contenir 100 litres de gazoline et la partie postérieure 350 litres d'huile lourde. Chaque réservoir possède des entonnoirs de remplissage avec fermetures à vis, ainsi que des tubes à niveau en verre permettant de mesurer la hauteur de l'huile.

L'huile est aspirée du réservoir par une pompe à piston (fig. 5 et 9) et refoulée dans les soupapes de combustion des cylindres. La gazoline contenue dans le réservoir est également aspirée par une pompe spéciale 11. A chaque soupape d'admission de combustible aboutit, outre la conduite d'amenée de l'huile, une seconde conduite se terminant à la partie supérieure de la pompe et fermée par une soupape 10 *a*. Ces conduites de trop plein permettent de s'assurer avant le démarrage, que la circulation d'huile est normale, ce qui est le cas si, lors de l'ouverture des robinets, l'huile s'écoule sans dégagement de bulles d'air.

Le réglage de la puissance motrice s'effectue au moyen d'un régulateur (fig. 7) agissant à la fois sur la course des soupapes d'admission de combustible, sur la pompe à combustible et sur l'injecteur d'air ; on obtient ainsi, pour n'importe quelle valeur de la puissance motrice, une marche exempte de fumée et de trépidations. Le régulateur devant agir aussi bien à la vitesse normale qu'à la demi-vitesse, porte deux petites 24 et deux grosses boules 25. Aux faibles vitesses (180 tours par minute), les deux paires de boules sont en action, les

grosses boules réglant le débit de la pompe à combustible ; à la vitesse normale (440 tours par minute), les grosses boules sont maintenues par une tringle 27 reliée à un piston à air comprimé. L'air sous pression nécessaire pour l'abaissement du piston est introduit dans le cylindre par un robinet de réglage que l'on peut actionner de chaque plateforme.

Le compresseur à trois étages de pression produit l'air comprimé nécessaire pour le démarrage, l'injection du combustible, le régulateur, le frein, le sifflet et la sablière. Dans le cylindre à basse pression 30 l'air est comprimé à environ 5 atmosphères, l'admission est réglée par un tiroir 34 ; pour les cylindres à moyenne et à haute pression dans lesquels l'air est de nouveau comprimé de 15 et 20 atmosphères, le réglage s'effectue par le jeu de soupapes. L'air passe après chaque étage de compression dans l'une des chambres de refroidissement du radiateur 28. La quantité d'air aspiré est réglée automatiquement par le régulateur 13 actionné par l'air comprimé du cylindre à haute pression ; les manomètres 14 indiquent la pression des différents étages, ainsi que celle de l'air injecté. De chaque côté des moteurs, se trouvent deux réservoirs à air comprimé 8 communiquant par une conduite que l'on peut fermer au moyen d'une vanne (sur la fig. 5 cette vanne est enlevée) ; ils sont remplis d'air comprimé à haute pression et munis de soupapes de sûreté et de soupapes de vidange pour l'eau de condensation. L'air destiné à pulvériser le combustible traverse le régulateur de pression, puis arrive aux soupapes de combustion après avoir été détendu de 65 à 40 atmosphères. Un second régulateur de pression abaisse à environ 10 atmosphères la pression de l'air comprimé destiné à actionner les différents appareils, tels que régulateur, sifflet, sablière. Cet air est emmagasiné dans un réservoir placé sous la voiture. L'air est admis au frein après avoir été détendu à nouveau jusqu'à 4 atmosphères.

Tous les cylindres du moteur Diesel, ainsi que ceux du compresseur, sont refroidis par circulation d'eau ; une pompe spéciale 37 (fig. 3) envoie l'eau dans les doubles enveloppes de refroidissement et la chasse ensuite dans le radiateur placé sur le toit de la voiture. L'eau est refroidie par un courant d'air traversant le radiateur dans l'une ou l'autre direction suivant le sens de marche de l'automotrice. On dispose, de plus, d'un ventilateur à axe vertical actionné électriquement. La température de l'eau de refroidissement, à l'entrée dans les cylindres de réfrigération, doit être de 40° environ et à la sortie de 70° environ. On peut lire ces températures sur un thermomètre à mercure qui se trouve dans la partie surélevée de la cabine du wattman et dans l'autre cabine sur un thermomètre à couple thermo-électrique.

Une pompe spéciale 12 (fig. 9) amène l'huile en quantité variable et réglable suivant les besoins, aux cylindres du moteur et du compresseur. Tous les organes, tels que bielles, paliers et régulateurs sont également lubrifiés. La pompe à huile est placée dans le bâti des manivelles et envoie l'huile dans les organes des machines après son passage dans un double filtre. Des évidements pour la circulation de l'huile ont été ménagés dans l'arbre de couche et dans les bielles.

(A suivre).

Emplois et traitements des aciers utilisés dans la construction des moteurs légers.

Par M. L. Barbillon,
Professeur à la Faculté des Sciences,
Directeur de l'Institut Polytechnique de Grenoble.

Le moteur à explosion ultra-léger doit répondre aux exigences suivantes :

1° Posséder une grande puissance sous le poids le plus faible possible ;

2° Présenter une stabilité de marche pour ainsi dire parfaite.

Pour réaliser la première condition, les constructeurs ont suivi deux méthodes différentes. Les uns ont bâti des moteurs sur un principe cinématique tel que le nombre des organes se trouve de ce fait même réduit, tel aussi que certains de ces organes ont pu être simplifiés, ramenés à de moindres dimensions. Les autres se sont contentés, purement et simplement, d'alléger le moteur d'automobile. Les pièces constitutives ont été réduites aux dimensions minima (l'aluminium a été employé sur une grande échelle), c'est-à-dire que le métal travaille à un taux très élevé. Il a fallu dans l'un et l'autre cas employer des aciers très sains et donner à ceux-ci le traitement thermique judicieux sans lequel tout calcul, toute conception si ingénieuse soit-elle, ne pourraient avoir de réalisation pratique.

Une bonne stabilité de marche ne peut exister que si les conditions de résistance demeurent invariables, que si l'usure et les jeux qui en résultent restent très limités après de longues durées de fonctionnement. Et pour cela, il faut non seulement disposer d'excellents métaux, mais encore leur donner par les opérations de trempe et de revenu les qualités de haute résistance sans lesquelles aucune stabilité de marche n'est possible.

Il a fallu aussi construire économiquement. Certains aciers eussent permis de résoudre aisément divers problèmes ; leurs prix trop élevés les ont condamnés. L'acier de cémentation susceptible d'acquérir une grande dureté superficielle a parfois remplacé les « aciers spéciaux » très résistants à l'usure, mais coûtant très cher.

Les traitements thermiques sont des opérations délicates et d'une importance capitale. Elles exigent un personnel expérimenté, sont très justement l'objet d'études spéciales, d'essais nombreux, de recherches de laboratoire incessantes. Plusieurs années d'études, d'efforts et d'expériences pour mettre au point la construction du moteur léger ont consacré le choix des aciers à employer et les traitements adéquats.

Aciers employés.

Une douzaine de nuances satisfont aux nombreux desiderata. On peut les grouper comme suit :

1° Les aciers de cémentation ;

2° Les aciers trempants ordinaires ;

3° Les aciers spéciaux.

1° Aciers de cémentation.

D'une manière générale, leur emploi s'impose chaque fois que l'on recherche en même temps qu'une grande dureté superficielle une âme douce et élastique. Nombre de petites