

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 58 (1932)  
**Heft:** 24

**Artikel:** Alimentation de moteurs Diesel par turbo-soufflantes (suite)  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-44882>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 15.03.2025

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

# BULLETIN TECHNIQUE

## DE LA SUISSE ROMANDE

Rédaction : H. DEMIERRE et  
J. PEITREQUIN, ingénieurs.

Paraissant tous les 15 jours

ORGANE DE PUBLICATION DE LA COMMISSION CENTRALE POUR LA NAVIGATION DU RHIN

ORGANE DE L'ASSOCIATION SUISSE DE TECHNIQUE SANITAIRE

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

SOMMAIRE : Alimentation de moteurs Diesel par turbo-soufflantes (suite). — Les graves inconvénients de la résonance due aux machines installées dans les bâtiments, par I. KATEL, ingénieur civil. — Aptitude des matériaux à l'isolement phonique. — CHRONIQUE. — Autarchie. — Répercussion de la crise sur l'industrie de la force motrice. — CORRESPONDANCE : Mesure du degré de siccité des bois. — NÉCROLOGIE : Alfred Cuénod. — SOCIÉTÉS : Société suisse des ingénieurs et des architectes. — Association suisse de Technique sanitaire. — BIBLIOGRAPHIE.

### Alimentation de moteurs Diesel par turbo-soufflantes.

(Suite)<sup>1</sup>

#### Comparaison avec d'autres systèmes de suralimentation.

En premier lieu nous désirons réfuter un argument, émis à maintes reprises contre l'alimentation par turbo-soufflante. Il est prétendu souvent que la contrepression dans la conduite d'échappement, d'environ 0,25 atm., représente une perte de travail. On oublie cependant que lors de la course d'aspiration l'air précomprimé à 0,28-0,30 atm. donne sa force au piston, ce qui compense largement la perte en question. Dans les machines à quatre temps ordinaires, il se produit, pendant l'expansion,

une contrepression de 0,15 atm. provoquée par les tuyauteries normales. A l'aspiration, par contre, une dépression d'environ 0,1 atm. a lieu par suite de la résistance de la soupape et de la tuyauterie d'admission. La perte totale atteint ainsi environ 0,25 atm. et correspond à la contrepression provoquée par la turbine des moteurs turbo-alimentés sans qu'il y ait compensation par le travail sur le piston de l'air précomprimé, comme tel est le cas dans les moteurs à turbo-soufflante. Certains systèmes de suralimentation consistent aussi à alimenter les moteurs en air d'environ 0,3 atm. fourni par une soufflante actionnée électriquement ou par le moteur même. Le moteur se trouve ainsi privé de la force qu'il donne à la soufflante. Lors de la commande électrique de la soufflante il faut tenir compte, en outre, des pertes électriques. Cette puissance perdue est importante, en comparaison du gain de puissance de la machine suralimentée, car elle

<sup>1</sup> Voir Bulletin technique du 12 novembre 1932, page 297.

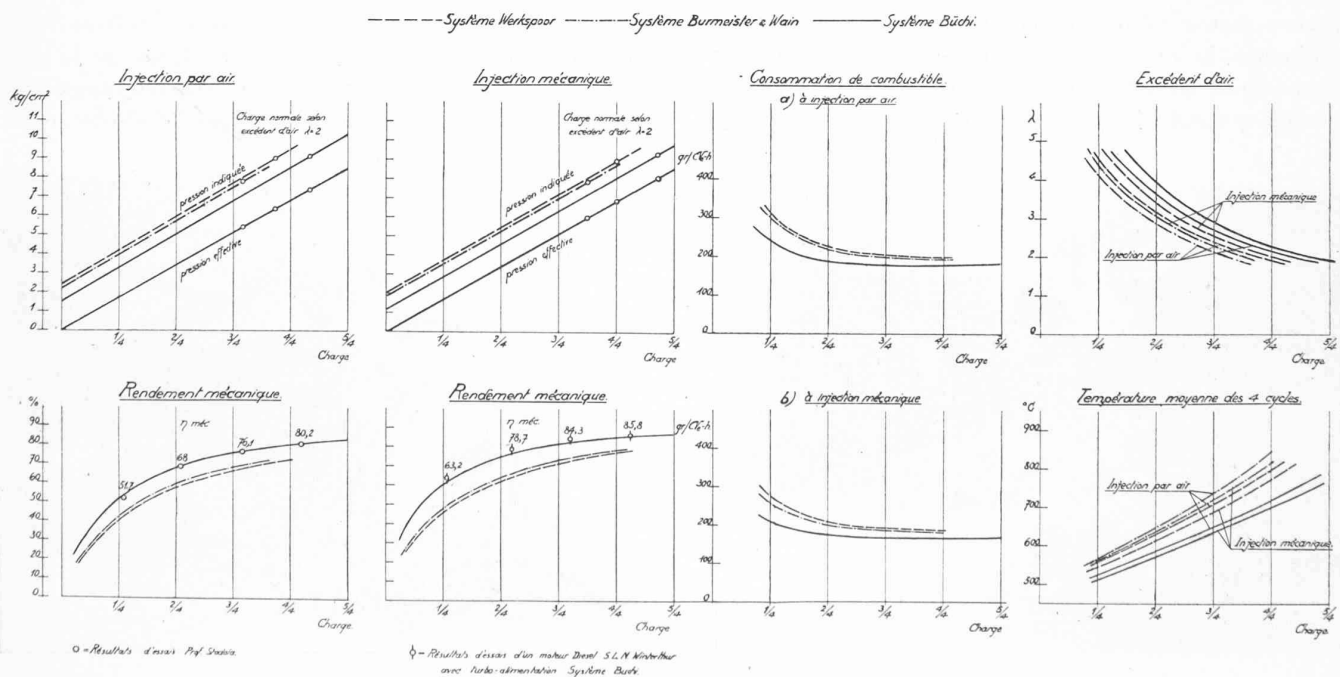


Fig. 5. — Comparaison de différents systèmes de suralimentation.

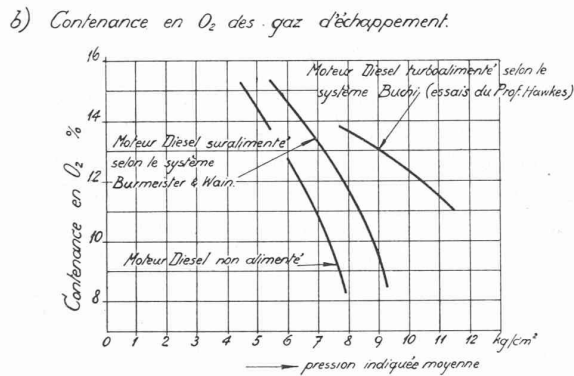
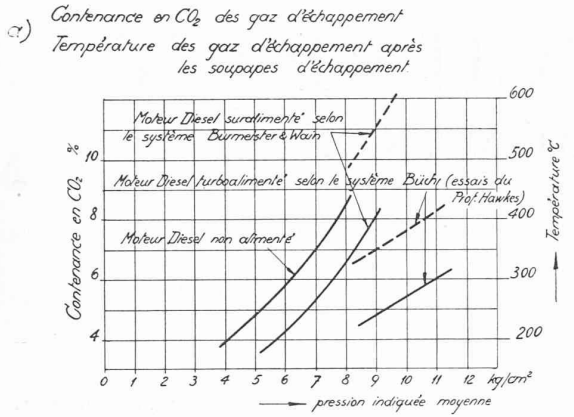


Fig. 6. — Teneur en acide carbonique et en oxygène des gaz d'échappement.

Nota. — Les courbes en trait discontinu sont relatives aux températures.

atteint 10-15 % de la force totale du moteur. L'air d'alimentation, de 0,3 atm. de pression, effectue un travail sur le piston, mais ce travail se trouve diminué par une perte de pression de 0,15 atm. environ, provoquée par l'échappement libre comme dans les moteurs Diesel ordinaires. Le rendement mécanique et la consommation de combustible se trouvent influencés dans la même proportion que celle de la puissance du compresseur par rap-

port à la puissance de la machine. En d'autres termes le rendement mécanique est diminué de 10-15 % et la consommation augmentée d'autant. On voit ainsi que le système avec turbo-soufflante est de beaucoup supérieur à tous les autres, grâce à l'utilisation de l'énergie des gaz d'échappement.

Lorsque quiconque veut mettre au point un système nouveau, il se trouve toujours beaucoup de concurrents qui cherchent à arriver au but, par les mêmes moyens ou d'une façon analogue. Les systèmes d'alimentation par soufflantes actionnées directement ont, bien entendu, aussi été expérimentés par M. Büchi, mais celui-ci les a abandonnés depuis longtemps déjà, à cause de leurs désavantages par rapport à l'alimentation par turbo-soufflante.

Nous désirons encore comparer deux des systèmes d'alimentation directe, soit ceux de la « Werkspoor » et de « Burmeister et Wain », avec celui d'alimentation par turbo-soufflante. La base de comparaison la plus élégante s'appuie sur la température moyenne pendant un cycle de travail. Les tensions d'origine thermique dans les parois et la transmission de chaleur dépendent toutes directement de cette température moyenne. L'usure est aussi directement proportionnelle à cette température moyenne. Si l'on admet que cette dernière est de 750° C, le moteur à insufflation Büchi donne une pression effective de 7,4 atm. tandis que la machine « Werkspoor » et celle de « Burmeister et Wain » ont seulement 5,8, respectivement 5,3 atm. Pour des machines à injection directe du combustible ces pressions sont de 8 atm. 6, 4 et 6 atm. La fig. 5 donne des chiffres comparatifs pour une même puissance effective. Dans le système Büchi la consommation, d'ailleurs minimum, augmente beaucoup moins avec la diminution de charge que dans les autres systèmes, parce que, dans ces derniers, la perte par la pompe d'alimentation ne diminue que faiblement. Dans l'alimentation par turbo-soufflante, la puissance de la turbine et celle de la soufflante restent toujours dans le même rapport. Les courbes en bas à droite mon-

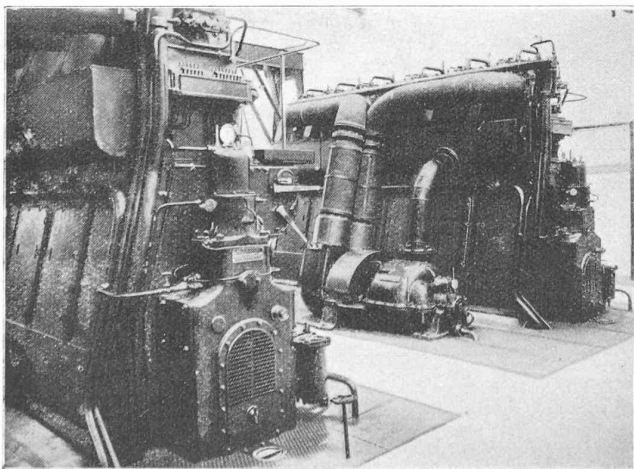


Fig. 7. — Moteur Diesel S. L. M., Winterthur, de 750 ch. e., avec alimentation par turbo-soufflante système Büchi.

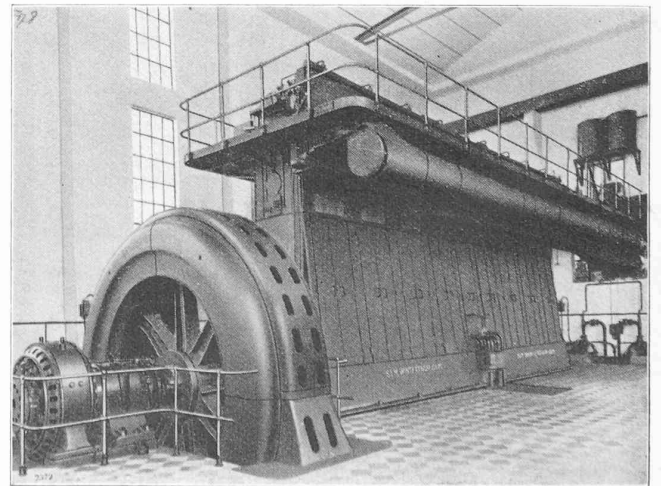


Fig. 8. — Moteur Diesel S. L. M., Winterthur, de 3000 ch. e., avec alimentation par turbo-soufflante, système Büchi.

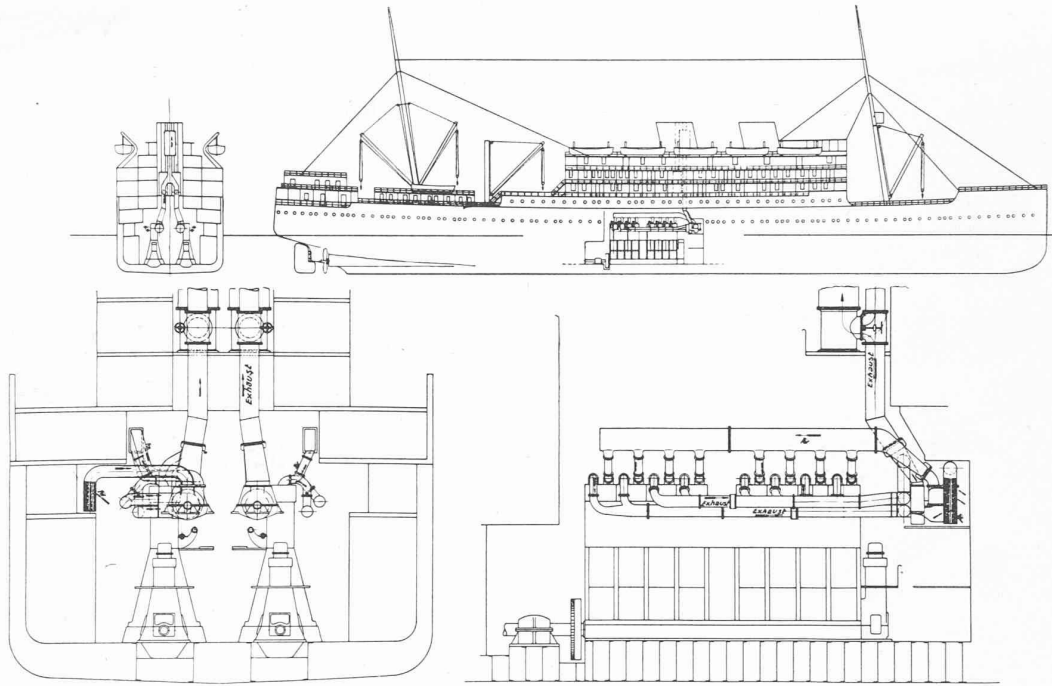


Fig. 9. — Navire équipé d'un moteur Diesel de 4750 ch. avec alimentation par turbo-soufflante système Büchi.

trent que, pour une pression effective de 7,5 atm., la température moyenne du cycle dans le système Burmeister et Wain, comme aussi dans le système Werkspoor, est de 150-200° C supérieur à celle du système Büchi. Il est intéressant aussi de constater les chiffres d'excédent d'air, car ils sont un sûr garant de bonne combustion et de possibilité de surcharge. La fig. 6 donne les courbes de  $\text{CO}_2$  et  $\text{O}_2$ , qui sont proportionnelles à l'excédent d'air, d'une machine Burmeister et Wain, construite, au Japon, par la Mitsui Shipbuilding Co., en comparaison des chiffres d'une machine système Büchi, de la North Eastern Marine Engineering Co. Ces derniers chiffres ont été déterminés lors des essais effectués sur cette machine par le professeur Hawkes, de Newcastle. Les premiers ont été relevés d'une conférence tenue au Japon,

par l'ingénieur en chef des usines Mitsui. D'après ces courbes, on voit que, pour un pourcentage donné de  $\text{CO}_2$ , la machine Büchi a une puissance indiquée très supérieure avec des températures plus basses et, par suite de l'excédent d'air, une grande souplesse. Pour une pression indiquée supérieure à 8 atm., l'excédent d'oxygène diminue rapidement dans la machine Burmeister et Wain, ce qui exclut une surcharge, tandis que la machine Büchi développe 60 % de plus de puissance indiquée, pour le même excédent d'oxygène et permet une forte surcharge. Le balayage déjà décrit est la cause de cet avantage, car la profonde expansion des gaz restant dans le cylindre, suivie du balayage, vide entièrement ces cylindres. Le balayage ayant lieu au point mort supérieur du piston, le volume à balayer ne comprend que la chambre de compression (environ 8 % du volume du

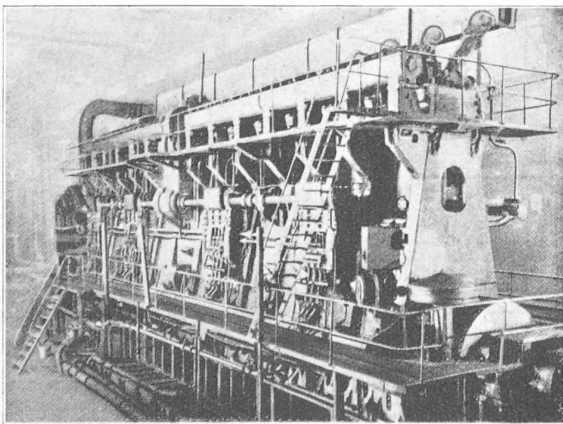


Fig. 10. — Un des quatre moteurs Diesel à 12 cylindres, avec alimentation par turbo-soufflante Büchi, de la « Reina del Pacifico ».

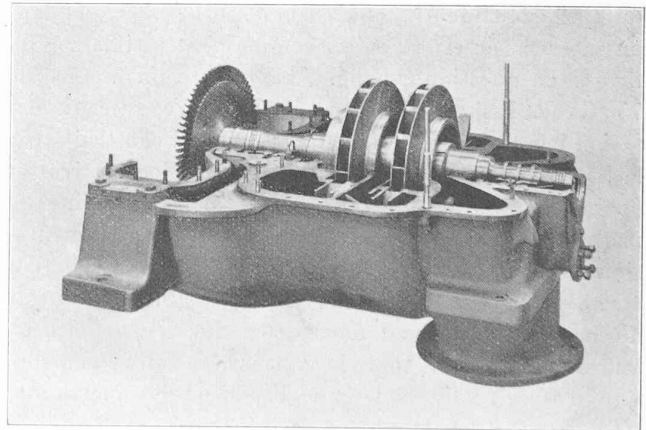


Fig. 11. — Turbo-soufflante Brown, Boveri.

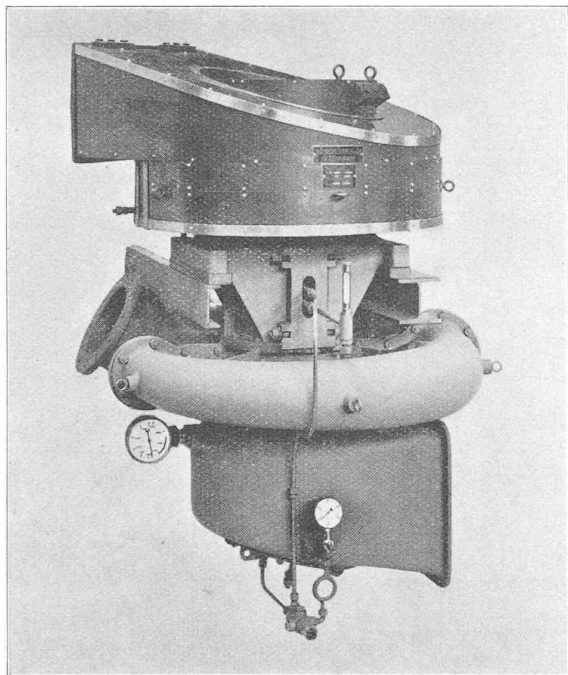


Fig. 12. — Turbo-soufflante très légère *Brown, Boveri*.

cylindre). La quantité d'air de balayage est ainsi de deux à trois fois le volume de cette chambre. Ceci a pour conséquence un refroidissement intense des parois des cylindres, culasses, soupapes, etc. et la nouvelle charge d'air ne s'échauffe que peu. Le poids d'air est augmenté ainsi de 16 % environ. A ce poids vient s'ajouter encore celui qui résulte de la pression d'air d'alimentation plus élevée. Pour une pression absolue de 1,3 atm. le poids d'une charge d'air, comparé à celui d'un moteur Diesel ordinaire où la pression d'air à la fin de la course d'aspiration est de 0,95 atm. absolu, est ainsi de :

$$\frac{1,16 \times 1,3}{0,95} = 159 \%$$

soit d'environ 60 % plus grand. La quantité de combustible pouvant être brûlée dans cet excès d'air augmente dans la même proportion et par là aussi la puissance. A remarquer qu'en même temps les températures du cycle sont identiques ou même plus basses que dans un moteur Diesel ordinaire, comme c'est visible sur les figures en question. La fig. 7 représente un moteur de 750 CVe et la fig. 8, un moteur de 3000 CVe, avec alimentation par turbo-soufflante système Büchi construits par la Société suisse pour la construction de locomotives et de machines, à Winterthour. L'installation marine du paquebot à moteur « Llangibby Castle » avec alimentation système Büchi est représentée par la fig. 9. Le moteur a une puissance de 4750 CV. Après la turbine, les gaz d'échappement passent dans deux chaudières Clarkson fournissant, en mer, toute la vapeur nécessaire au bateau. La fig. 10 fait voir sur le banc d'essai un des quatre moteurs Diesel à 12 cylindres à quatre temps, avec alimentation Büchi, du « MV. Reina del Pacifico ». Ces moteurs

de 5500 CVe atteignent une consommation remarquablement faible de 160 gr/ch-heure eff. Une turbo-soufflante ouverte, de Brown Boveri & C<sup>ie</sup>, à Baden, est visible à la fig. 11. La fig. 12 représente un modèle de la même firme, particulièrement léger pour la marine et les sous-marins. Le poids d'un groupe pareil est très faible, même pour 1000-2000 CVe il est en dessous de 1,5 tonne.

(A suivre.)

## Les graves inconvénients de la résonance due aux machines installées dans les bâtiments,

par I. KATEL, ingénieur civil<sup>1</sup>

La question de la résonance pouvant avoir lieu entre la machine et le bâtiment dans laquelle elle est placée est très délicate et pleine de surprises.

Supposons que, dans le sous-sol d'un bâtiment soit installé un Diesel de quatre temps, quatre cylindres, et tournant à une vitesse de régime de 600 tours par minute.

Ce moteur, comme suite au calage des manivelles à 180°, dû aux quatre temps, produit des forces d'inertie de seconde catégorie, dont le rythme correspond à la double vitesse de la machine, c'est-à-dire, à 1200 tours par minute.

Supposons, en outre, que le moteur soit isolé à sa base par une couche isolante appropriée, tandis que latéralement il soit séparé du sol l'entourant par un vide.

Comme nous le savons, il n'est pas possible, même par les meilleurs isolants que l'on puisse imaginer, d'obtenir une absorption totale des vibrations.

Une couche d'air seule peut être considérée comme un isolant absolu, mais on ne peut pas, évidemment, s'imaginer un massif suspendu dans l'air.

N'importe quelle matière isolante possède et doit posséder une densité plus grande que l'air car elle est destinée à supporter les charges statiques du massif et à résister aux efforts dynamiques de la machine.

Ainsi, déjà la nature des choses impose des limites à l'efficacité des isolants et toute la question consiste donc dans le choix de l'isolant approprié.

Or, entre tous les matériaux isolants, c'est bien le liège naturel qui se rapproche le plus de l'air, au point de vue élasticité, son module d'élasticité étant 50 kg/cm<sup>2</sup> tandis que, à titre de comparaison, celui du fer est 2 200 000 kg/cm<sup>2</sup>.

D'autre part, la vitesse du son dans l'air est de 340 m par seconde, celle dans le liège, pas plus de 430 m, tandis que dans le bois de sapin, elle est de 5256 m, dans le verre de 5991 m ; enfin, la densité du liège naturel est d'environ 240 kg, celle du caoutchouc manufacturé, de 1000 à 2000 kg par m<sup>3</sup>.

Dans la pratique, le restant des vibrations qui se trans-

<sup>1</sup> Paris (12<sup>e</sup>) rue Lamblardie, 10.