



HAL
open science

Sur une nouvelle application industrielle de la chaleur, dite le moteur thermodynamique

Ferdinando Tommasi

► **To cite this version:**

Ferdinando Tommasi. Sur une nouvelle application industrielle de la chaleur, dite le moteur thermodynamique. *J. Phys. Theor. Appl.*, 1877, 6 (1), pp.149-153. 10.1051/jphystap:018770060014901 . jpa-00237264

HAL Id: jpa-00237264

<https://hal.science/jpa-00237264>

Submitted on 4 Feb 2008

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**SUR UNE NOUVELLE APPLICATION INDUSTRIELLE DE LA CHALEUR,
DITE LE MOTEUR THERMODYNAMIQUE ;**

PAR M. FERDINANDO TOMMASI.

§ I. — *Principe.*

En présence des services rendus à l'industrie par l'emploi de la vapeur d'eau comme force motrice, nous nous sommes posé la question de savoir s'il était indispensable de chauffer un liquide jusqu'à changement d'état avant de songer à lui demander, simplement par l'effet de sa dilatation, un travail dynamique quelconque.

Et nous avons reconnu (non-seulement par le raisonnement, mais aussi par l'argument sans réplique de l'expérience) :

1° Que, pour tout accroissement de température, si petit qu'il soit, la chaleur communiquée à un liquide peut, par suite de la dilatation de ce dernier, se convertir, théoriquement, presque intégralement en travail dynamique ;

2° Que, pour une quantité donnée de chaleur, ce travail dynamique peut être bien autrement considérable que s'il était produit

par la tension de la vapeur, puisque la dilatation d'un liquide n'absorbe pas de chaleur à l'état latent, comme il arrive audit liquide au moment où il se transforme en vapeur;

3° Que, pour un volume de liquide donné, la quantité du volume additionnel obtenu par sa dilatation étant naturellement en rapport avec la quantité de chaleur communiquée au liquide et avec le coefficient de dilatation de ce dernier, il y a avantage à se servir d'un liquide incapable de se transformer en vapeur et dont la capacité calorifique et le coefficient de dilatation soient aussi élevés que possible;

4° Que, par conséquent, préférablement à tout autre liquide, il y a lieu d'employer à cet objet les huiles fixes et inoxydables dont la chaleur spécifique est 0,31, le coefficient de dilatation $\frac{8}{10000}$, et qui ne peuvent pas se vaporiser;

5° Que, cependant, étant nécessaire que la température de l'huile, malgré la durée indéterminée et la continuité du travail, ne dépasse pas un certain nombre de degrés fixés à l'avance, il faut que cette huile soit alternativement et successivement chauffée et refroidie, ce qui produit une augmentation et une diminution alternatives et successives de son volume;

6° Que la puissance dynamique ainsi développée par la dilatation et la condensation alternatives et successives de l'huile est parfaitement applicable à un piston plongé dans cette huile dans la même disposition que les pistons des presses hydrauliques, et que ce piston peut agir sur un arbre de couche ou sur un balancier dans des conditions identiques à celles des pistons à simple effet des machines à vapeur;

7° Que cette puissance ne connaît pas d'autres bornes que celles qui lui sont imposées par la solidité de l'appareil, à la condition cependant de ne pas excéder un certain nombre de kilogrammètres par calorie ⁽¹⁾;

8° Que l'explosion des appareils étant absolument impossible là où il n'y a pas de gaz comprimés, et la compressibilité des huiles étant bien peu de chose, il devient facile et complètement sans

(1) Ce nombre se trouverait dépassé lorsque la quantité de chaleur à consommer dans l'effort dynamique ou bien la réduction de volume due à la compression serait égale ou supérieure à l'augmentation de volume produite par la dilatation.

danger de faire travailler ces appareils à des pressions relativement très-considérables ;

9° Que la source de la chaleur nécessaire pour dilater l'huile peut être empruntée à la vapeur d'échappement d'un cylindre à vapeur ordinaire, et que, dans ce cas, *cette source de chaleur est ESSENTIELLEMENT GRATUITE* ;

10° Que cette vapeur d'échappement, en se condensant au moment où elle cède sa chaleur à l'huile, produit un vide dont profitent les pistons à vapeur et que l'on peut refouler dans la chaudière l'eau chaude qui en résulte et utiliser ainsi le résidu de la chaleur qu'elle contient ;

11° Qu'il résulte de l'exposé qu'un moteur mis en mouvement par la dilatation de l'huile est le complément naturel d'un cylindre à vapeur, puisqu'il permet d'utiliser, aussi entièrement que possible, la chaleur dépensée pour vaporiser l'eau ;

12° Enfin que ce moteur peut recevoir des applications très-nombreuses et que rien ne s'oppose à ce qu'il produise son travail avec le concours des cylindres à vapeur, dont il utilise l'échappement sur une seule et même machine pour produire un seul et même travail.

Voici une expérience qui démontre que, pour tout accroissement de température, si petit qu'il soit, la chaleur communiquée à une huile fixe peut, par suite de la dilatation de cette dernière, se convertir en travail dynamique.

§ II. — *Expérience.*

Un tube en fer (longueur, 1 mètre ; diamètre intérieur, 0^m,008 ; section intérieure, 50 millimètres carrés ; capacité, 50 centimètres cubes), bouché à son extrémité inférieure et terminé à son extrémité supérieure par un fort filet de vis, a été complètement rempli d'huile d'olive (*fig.* 1).

Une rondelle en plomb, de l'épaisseur de 0^m,006, a été placée sur l'orifice du tube.

Un chapeau en fer, taraudé à l'intérieur et percé par un trou dont le diamètre est le même que celui de l'intérieur du tube, fixe et serre cette rondelle sur l'orifice de ce tube de manière à le boucher hermétiquement.

En chauffant alors légèrement le tube, l'huile dilatée force la portion de rondelle qui correspond au trou du chapeau à se couper contre ce dernier, et à le traverser en laissant la rondelle percée au

Fig. 1.

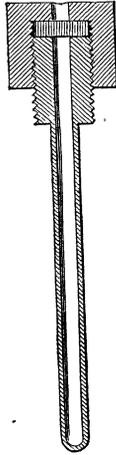


Fig. 2.



Réduction à moitié d'exécution.

milieu, exactement comme si elle l'avait été par un emporte-pièce (*fig. 2*).

Ce travail est accompli par l'huile dans l'espace de quelques secondes.

Pour mesurer ensuite la tension à laquelle ce travail a été accompli et, en même temps, le nombre de kilogrammètres obtenus (cela d'une manière au moins approximative), on a procédé à l'expérience suivante :

Une rondelle en plomb (B), tout à fait pareille à celle qui a servi dans l'expérience précédente, a été placée entre une tige en acier A et un trou pratiqué dans un socle en fonte. Ce trou et cette tige ont le même diamètre que l'intérieur du tube dans lequel l'huile a été dilatée.

Pour que la tige en acier A ait pu percer la nouvelle rondelle en plomb, dans le même espace de temps et dans les mêmes conditions que l'autre, il a été nécessaire de suspendre au bout du levier qui lui est fixé un poids de 20 kilogrammes. Le bout de ce levier

étant 20 fois plus éloigné du centre de rotation que la tige en acier, il est évident qu'en multipliant par 20 le poids que l'on y a suspendu on aura le poids qui aurait été nécessaire pour opérer verticalement sur la tige en acier. Ce poids étant par conséquent de 400 kilogrammes et la section de la tige étant de 50 millimètres carrés, il aurait fallu un poids de 800 kilogrammes pour 1 centimètre carré. Le poids de 800 kilogrammes par centimètre carré équivaut à 800 atmosphères environ.

Dans ces expériences, il est difficile de mesurer exactement non-seulement le nombre de kilogrammètres obtenus, mais aussi la quantité de chaleur dépensée. Le calcul, cependant, démontre que cette dernière n'excède pas $\frac{1}{10}$ de calorie (8 degrés), et l'on peut évaluer à 2,5 environ le nombre de kilogrammètres obtenus, ce qui revient à 25 kilogrammètres par calorie.
