

Thermo-régulateur pour les hautes températures ;

PAR M. D'ARSONVAL.

« J'ai déjà fait connaître à l'Académie ⁽¹⁾ un moyen très exact pour régler les températures inférieures à 100°, en me servant uniquement de la dilatation de l'eau. L'appareil que j'ai l'honneur de présenter aujourd'hui permet de pousser cette régulation jusqu'à 1200° au moins, dans des conditions tout aussi pratiques.

» En effet :

» 1° Ce régulateur est en même temps un pyromètre, qui contrôle à chaque instant sa propre marche.

» 2° Il permet de régler, avec une grande exactitude, toutes les températures inférieures au ramollissement de la porcelaine.

» 3° Une fois réglé, il retombe automatiquement à la même température lorsqu'on rallume le brûleur.

» Pour ces hautes températures, je prends comme corps dilatable l'air atmosphérique ou tout autre gaz permanent. A l'inverse de ce qui a lieu pour les autres régulateurs, *la masse et le volume de l'air restent constants ; les variations de pression dues aux changements de température sont seules utilisées pour la régulation.* En effet, Regnault a montré que, pour le pyromètre à air, il est plus avantageux d'observer les changements de pression de la masse gazeuse sous volume constant que de conserver la pression constante et le volume variable. Et cela se comprend aisément, car, dans le second cas, le nombre des molécules gazeuses soumises à l'action du foyer va en diminuant à mesure que la température monte ; et, par conséquent, la sensibilité de l'appareil doit être de plus en plus petite.

(1) D'ARSONVAL, *Du maintien des températures constantes* (Comptes rendus, séance du 5 mars 1877).

(2)

» D'autre part, la relation qui existe entre la température et la pression d'une masse gazeuse est donnée par la formule

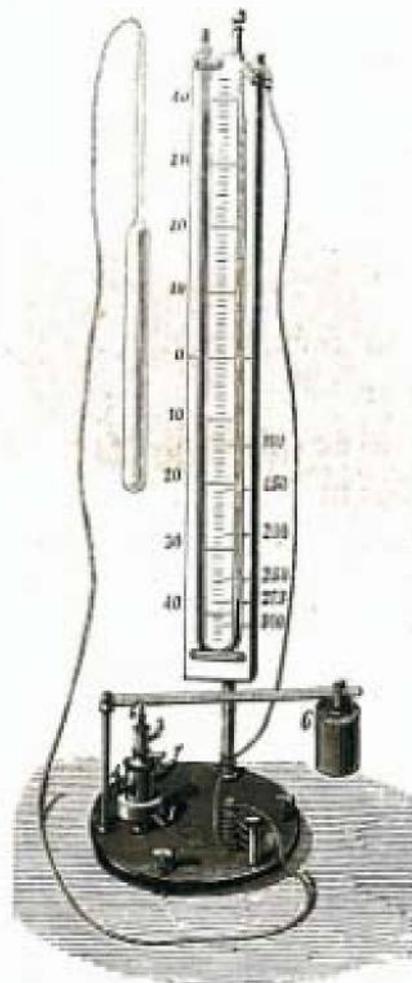
$$P_t = P_0(1 + \alpha t),$$

en prenant pour α la valeur 0,003665, donnée par Regnault pour le cas actuel.

» Ces principes posés, voici comment je les ai utilisés. Comme construction, l'appareil a la plus grande analogie avec mon régulateur pour pressions de vapeurs, décrit dans une Note récente ⁽¹⁾.

» L'appareil demande seulement une disposition spéciale pour éviter les fuites d'air, qui lui enlèveraient toute valeur et que je ne peux décrire ici.

Fig. 1.



Régulateur.

» Il se compose de trois parties, comme le montre la *fig. 1*, savoir :

» 1^o Un réservoir à air, plongeant dans le milieu à maintenir constant,

⁽¹⁾ D'ARSONVAL, *Régulateur de pression pour les vapeurs* (*Comptes rendus*, 27 décembre 1880).

(3)

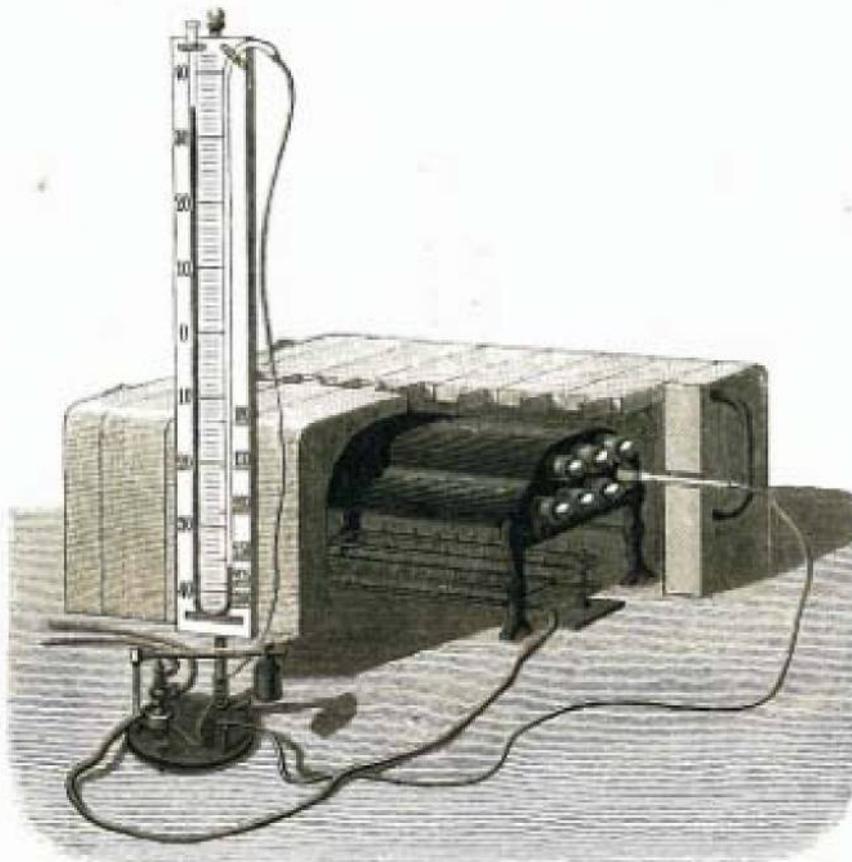
et qui se fabrique, suivant les cas, en verre ou en porcelaine vernie;

» 2° Un manomètre capillaire en U, contenant du mercure, et qui indique la pression de l'air contenu dans le réservoir;

» 3° Le régulateur proprement dit, qui agit sur l'écoulement du gaz destiné au brûleur.

» Un tube de cuivre capillaire fait communiquer le réservoir à air avec une borne creuse (g), terminée par un bouchon hermétique à vis. De cette

Fig. 2.



Régulateur appliqué au bloc.

borne partent deux autres tubes capillaires, qui vont, l'un au manomètre, l'autre au régulateur.

» Grâce à cette disposition, les trois appareils communiquent ensemble, et le bouchon à vis permet, à un moment donné, de mettre tout le système en communication avec l'air atmosphérique.

» La membrane du régulateur reçoit par sa face inférieure la pression de l'air du réservoir; comme dans le régulateur à vapeur, cette pression est équilibrée à la face supérieure par un poids (6) qui, en glissant le long d'un levier, fait varier la charge. Le gaz arrive par le tube (3) et sort réglé par le tube (4) pour aller au brûleur.

« Le fonctionnement de l'appareil est le suivant : lorsque le manomètre indique la température désirée, on fait glisser le poids (6) sur le levier, jusqu'à ce que la pression de l'air soulève la membrane et réduise le feu; à partir de ce moment, la température reste forcément invariable.

« L'appareil est soumis aux variations de la pression barométrique; cette cause d'erreur est insignifiante pour des températures aussi élevées. Je peux, d'ailleurs, la supprimer complètement en équilibrant l'autre côté du levier par une boîte d'anéroïde où le vide est fait. Dans la pratique, cette complication est parfaitement inutile.

« Le manomètre, pour ne pas lui donner trop de hauteur, ne peut aller que jusqu'à 300°. Nous avons renoncé, mon constructeur et moi, à le remplacer par un manomètre métallique ou par un manomètre fermé, parce que rien ne vaut comme exactitude le manomètre à air libre.

« Pour régler les températures supérieures à 300°, j'use de l'artifice suivant. Lorsque j'ai atteint + 273°, c'est-à-dire une pression de 1^{atm}, j'ouvre le bouchon (g) et je le referme aussitôt que le manomètre est retombé à zéro. Après cette opération, la densité de l'air contenu dans le réservoir est la même que s'il eût été chargé à zéro et à une pression moitié moindre que la pression atmosphérique. La sensibilité de l'appareil est devenue également moitié moindre, et, pour avoir la température, il faut doubler les nombres lus sur l'échelle en ajoutant 273°. L'appareil peut monter alors jusqu'à + 873°. En ouvrant de nouveau à 546°, on monterait jusqu'à + 1473°, etc.

« Cet appareil a déjà rendu service aux chimistes. M. Wiesnegg, ayant avantageusement remplacé les bains d'huile par un bloc en fonte recevant les étuis, nous y avons adapté le nouveau régulateur (*fig. 2*). Les chimistes peuvent, avec cet appareil, chauffer leurs tubes scellés à des températures élevées et constantes, sans aucun danger d'incendie et sans être incommodés par l'odeur et le contact des corps gras. Les tubes, creusets, coupelles peuvent être chauffés de la même manière à l'aide de cet appareil, qui s'applique à tous les cas où l'on a besoin d'une température élevée et constante. C'est, en particulier, le cas des émaux artistiques. »

(10 janvier 1881.)