

## RÉGULATEURS DE TEMPÉRATURE

ET D'HUMIDITÉ

La question a appelé déjà souvent l'attention des ingénieurs et des hygiénistes.

Le réglage automatique de la température d'un local chauffé par l'eau, la vapeur, le gaz ou l'air chaud, peut rendre de très grands services non seulement dans les cas du chauffage industriel, mais aussi dans celui du chauffage domestique comme par exemple le maintien à température constante d'un salon, d'une salle d'hôpital, etc. Ce résultat est obtenu par l'appareil suivant représenté schématiquement (fig. 2) et construit par M. Dorian. Il est constitué par une ampoule en métal A, fixée sur un ensemble ou moteur M. Le moteur comprend une membrane cylindrique formée d'un tube en caoutchouc B, logé dans un ressort C, et liés ensemble par leurs extrémités, d'une part, sur la partie inférieure d'une cuvette reliée à l'ampoule A, d'autre part, sur un raccord mobile qui glisse librement dans le tube T servant de tuteur à la membrane.

Un ressort de traction R fixé, par une de ses extrémités, sur la cuvette, et, par l'autre, sur le raccord mobile, a pour but d'exercer une pression déterminée sur la membrane.

L'ampoule contient de l'alcool éthylique, et la membrane est remplie de mercure; les deux liquides sont séparés l'un de l'autre par un diaphragme D placé dans la cuvette. Une boîte à clapet de retenue P complète le système et sert à terminer la mise au point de l'appareil par le réglage de la pression variant de 5 à 8 kg par centimètre carré suivant l'usage auquel il est destiné.

Le fonctionnement de ce régulateur est le suivant :

Sous l'influence des variations de température agissant sur l'ampoule A, la membrane BC s'allonge ou se raccourcit, et, si son extrémité libre est reliée à une clé de robinet, elle pourra fermer ou ouvrir le passage au fluide destiné au chauffage.

Le ressort R semble inutile; il joue cependant un rôle spécial qui va être indiqué en cherchant à évaluer l'effort que peut exercer l'appareil.

Prenons un régulateur et supprimons le ressort R. Pendant la dilatation du liquide de l'ampoule A, la membrane s'allongera, puis, si elle rencontre une résistance (produite, par exemple, par la fermeture d'un robinet), elle s'arrêtera; or l'ampoule continuant à absorber des calories, la pression intérieure montera jusqu'à ce que sa valeur soit suffisante pour vaincre l'obstacle. Si le liquide se contracte, la membrane se raccourcira sous l'action de la pression atmosphérique seule.

Ainsi si l'obstacle à vaincre exige un effort de 5 kg et si la section de la membrane est de 1 centimètre carré, la pression intérieure montera jusqu'à 6<sup>kg</sup>,055 (5 kg + la pression atmosphérique) pour vaincre la résistance; pendant la contraction l'effort ne sera plus que de 1<sup>kg</sup>,055 et sera par suite insuffisant.

Le but du ressort R est donc d'augmenter la puissance de l'appareil au moment de la contraction. Pendant la dilatation l'effort produit peut être plus grand que la résistance à vaincre, le ressort peut alors emma-

gasiner l'excédent pour le restituer dans le mouvement inverse. Pendant la dilatation l'effort utile produit est égal à la pression intérieure moins l'effort contraire dû au ressort R et moins l'effort de la pression atmosphérique.

Pendant la contraction l'effort utile est égal à la pression atmosphérique augmentée de l'action exercée par le ressort. Cet exposé montre que la puissance d'un appareil dépend de la section de la membrane et de la pression statique intérieure; que la course de la membrane dépend du volume du liquide et de son coefficient de dilatation. En faisant varier tous ces facteurs, on peut obtenir les résultats désirés.

Dans les appareils de construction courante, l'ampoule A a la forme d'un serpentín rond ou méplat,

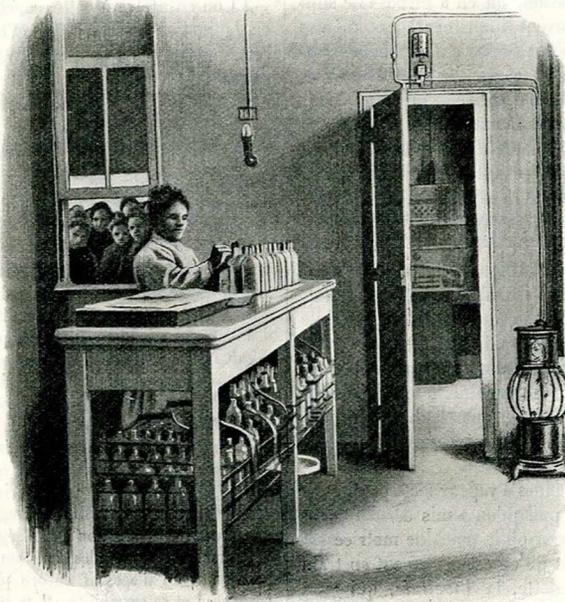


Fig. 1. — Pharmacie de la « Consultation des Nourrissons ».

présente de vraiment original, ce sont ses hélices commandées par des turbines, des turbo-moteurs Parsons, ainsi qu'on les appelle. La machinerie motrice comporte trois turbo-moteurs travaillant en compound : en effet, la vapeur à haute pression est admise dans une première turbine où elle se détend en augmentant cinq fois de volume, de là elle passe aux turbines à basse pression, placées latéralement, et où elle subit encore une expansion de 25 fois : le rapport final de la détente totale n'est donc pas de moins de 125. Chaque turbine porte son arbre, et celui de la haute pression entraîne une seule hélice, tandis que les deux autres en comportent deux ; pour les manœuvres, on ne laisse arriver la vapeur qu'aux turbines latérales. D'ailleurs, en prolongement des turbines à basse pression, on en a disposé de supplémentaires qui peuvent imprimer à ces mêmes arbres la marche arrière ; toutes ces commandes diverses se font par un jeu assez simple de soupapes et robinets. On a prévu des condenseurs, mais nous ne dirons rien du reste de la machinerie, qui ne diffère pas sensiblement de celle d'un navire ordinaire. Toutefois, ce qui est important à faire remarquer, c'est que, dès les premiers essais, avec une puissance de 5500 chevaux, le *King Edward* fournit une vitesse moyenne de 20 1/2 nœuds, le nombre des révolutions étant de 740 par minute. Et ce steamer, grâce à sa nouvelle machine, brûle bien moins de charbon que tous ceux qui ont été construits avant lui dans les mêmes conditions de coque, mais avec des machines à mouvement alternatif. De plus, la place occupée par la machinerie est beaucoup moins considérable, et cela est particulièrement précieux pour le confort et les aménagements destinés aux voyageurs.

La question des turbines à vapeur s'est posée pratiquement en France, puisqu'on a mis dernièrement à flot un petit torpilleur où la machine motrice est une turbine Rateau, et qu'on est également en train de construire une vedette, la *Libellule*, qui aura 56 mètres de long et 40 tonnes de déplacement, et dont la propulsion sera assurée de même. Mais on voit que ce sont là des navires d'un très faible échantillon, et, étant donnés les résultats brillants de l'adoption de la turbine dans les vapeurs que nous avons étudiés, on doit se demander s'il n'y aurait pas le plus sérieux avantage à y recourir pour la grande navigation. Cette question a précisément été examinée par plusieurs personnes, et tout d'abord par M. Parsons lui-même, qui a dressé les plans complets d'un steamer destiné au service de la traversée de la Manche, et dont la coque, longue de 84 mètres et mue par une machinerie de 18000 chevaux, serait susceptible de se déplacer par beau temps à une vitesse de 50 nœuds au moins. Il a mûri également le projet d'un transatlantique qui aurait 185 mètres de long et une puissance indiquée de 58000 chevaux, lui assurant une allure de 26 nœuds, et aussi celui d'un autre vapeur analogue, qui devrait marcher à 40 nœuds, grâce à une puissance de 50000 ch.

Le contre-amiral Melville, ingénieur en chef de la marine des États-Unis, n'est nullement incrédule en principe au sujet de ces applications de la turbine à vapeur ; il demande toutefois qu'on continue d'abord les expériences sur une moins vaste échelle. M. James Mac Kechnie, dans une étude des plus intéressantes sur les progrès de la navigation maritime faite tout récemment, n'a eu garde d'oublier cette question de l'application de la turbine, et il est partisan de cet engin surtout dans les navires destinés à des traversées de longueur, où l'on maintient une vitesse uniforme ; et il fait remarquer combien il est avantageux, avec une machine de ce genre, de pouvoir diminuer de 25 pour 100 le poids que représenteraient des machines du type ordinaire.

Et on en arrive à cette conclusion d'une autorité en la matière, Sir William White, qui estime que cette invention est destinée à révolutionner la navigation maritime.

DANIEL BELLET.

### NOUVEAU RADIO-CONDUCTEUR

Toute la télégraphie hertzienne repose sur l'emploi des tubes à limailles ou radio-conducteurs Branly. Les décharges électriques agissent à distance sur les tubes à limaille et les rendent conducteurs. Un courant local peut dès lors passer dans un circuit aboutissant à un télégraphe Morse. En sorte que le radio-conducteur unit ensemble en quelque sorte à travers l'espace le transmetteur des ondes au récepteur télégraphique. Dès 1891 M. Branly faisait remarquer que deux tiges cylindriques de cuivre rouge oxydées et superposées en croix constituaient, comme les tubes en limaille, un radio-conducteur. La résistance du système, par exemple, étant de 80000 ohms, tombait à 7 ohms sous l'influence des étincelles électriques. La résistance est due aux parties oxydées des aiguilles. M. Lodge recommença ces expériences en 1892. Beaucoup plus récemment MM. Boulanger et Ferrié en firent une première application à la télégraphie sans fil.

Poursuivant ses études dans cette voie, M. Branly est parvenu à un dispositif encore plus satisfaisant par sa régularité et sa sensibilité. Il se sert de préférence d'un contact unique métal oxydé sur métal poli. Trois aiguilles à coudre, verticales et parallèles, sont réunies à leur partie supérieure par un disque et forment une sorte de trépied. Les pointes reposent librement sur un plan d'acier poli. Les aiguilles oxydées sont reliées par le disque supérieur à l'un des pôles d'un élément de pile et le plan d'acier poli inférieur à l'autre pôle. On a ainsi trois contacts sensibles (métal oxydé, acier poli) associés en quantité. La conductibilité de ce système s'établit sans antennes par une très faible étincelle à plus de 50 mètres. Les tubes à limaille très sensibles ne sont pas impressionnés régulièrement à cette distance.

On peut opérer aussi bien avec des tiges de fer, d'acier laminé, d'aluminium, d'argent, de cuivre, nickel, zinc, etc.

Le nouveau système de radio-conducteur à contact unique aurait donc sur son devancier des avantages importants : sûreté et régularité, sensibilité plus grande. Il faut attendre maintenant les essais sur grande distance avant de se prononcer définitivement sur la supériorité des radio-conducteurs à trépied sur les radio-conducteurs à limaille.

J.-F. GALL.

(fig. 2, nos 2 et 5), la surface influencée par la chaleur étant ainsi augmentée. La sensibilité de ces appareils est égale à celle d'un thermomètre de laboratoire.

Les appareils représentés type C, et type E, sont disposés pour le chauffage par le gaz d'éclairage.

De nombreuses applications ont été faites au chauffage domestique, le régulateur agissant sur l'arrivée de gaz, d'air chaud, de vapeur ou d'eau, suivant le système de chauffage employé. Parmi ces installations, on peut citer les suivantes :

Installation faite de la « Consultation des Nourrissons du Gros-Caillou », rue Saint-Dominique. Toutes les salles de la clinique sont chauffées par des poêles à gaz. Deux des salles ont été installées avec régulateur de température; l'une est le cabinet de travail, l'autre la pharmacie. Dans la première, l'installation comprend un calorifère circulaire rayonnant (fig. 2, n° 2) de la Compagnie Parisienne et un régulateur Dorian type C; le cube d'air à chauffer est de 90 mètres environ. Dans la seconde salle (fig. 1) se trouve un calorifère (fig. 2, n° 1), de la même Compagnie, et un régulateur Dorian type E; le cube à chauffer est de 60 mètres.

Les régulateurs permettent de fixer le réglage en un point quelconque compris entre 15 et 55° C., la température demandée étant de 17°, les appareils ont été mis à ce point; la température obtenue oscille entre 17 et 17 1/2 et la dépense de gaz a diminué de 50 pour 100 environ. D'autres installations ont été faites. L'une d'elles par exemple, dans un salon, comprend un foyer demi-circulaire (fig. 2, n° 2) de la Compagnie du Gaz avec un régulateur type E. Les résultats sont aussi satisfaisants que les précédents.

Le chauffage par le gaz offre de très grands avantages; il supprime les frais d'allumage, le magasinage et la manutention du charbon et, par suite, les

poussières. L'allumage et l'extinction du foyer peuvent se faire en un instant; la flamme étant visible donne dans la pièce chauffée autant de gaieté qu'un feu de bois dans une cheminée.

L'odeur que l'on reproche souvent au chauffage par le gaz provient toujours d'une installation insuffisante, sans conduite pour le dégagement hors du local des gaz produits par la combustion.

L'exemple du chauffage d'une clinique est donné

à dessein pour montrer qu'une installation bien faite n'a aucune mauvaise action sur la santé, même sur celle cependant si délicate des enfants. En outre la consommation du gaz est considérablement diminuée par l'emploi de régulateurs de température.

Mêmes bons résultats pour le chauffage industriel.

La citation d'une seule application suffira pour montrer la souplesse d'emploi de ces appareils :

Dans certaines industries, comme par exemple les industries textiles, il est nécessaire de pouvoir régler le degré d'humidité de l'air pour obtenir une bonne fabrication. Ce réglage se faisait à la main; la Société Industrielle de Mulhouse, frappée des inconvénients de cette manière de procéder, mit au concours un appareil permettant le réglage

automatique. Le régulateur qui a été décrit précédemment n'étant en réalité qu'un thermomètre à tige dilatable, le constructeur eut l'idée de s'en servir comme d'un psychromètre en prenant deux régulateurs, l'un à ampoule sèche agit sur le chauffage, l'autre ayant une ampoule entourée d'une toile, maintenue constamment humide, agit sur la conduite d'humidification.

Un psychromètre-régulateur de ce type a été installé à Thann chez MM. Scheurer, Lauth et C<sup>o</sup>, au mois de juillet 1899, dans une salle d'étendage de

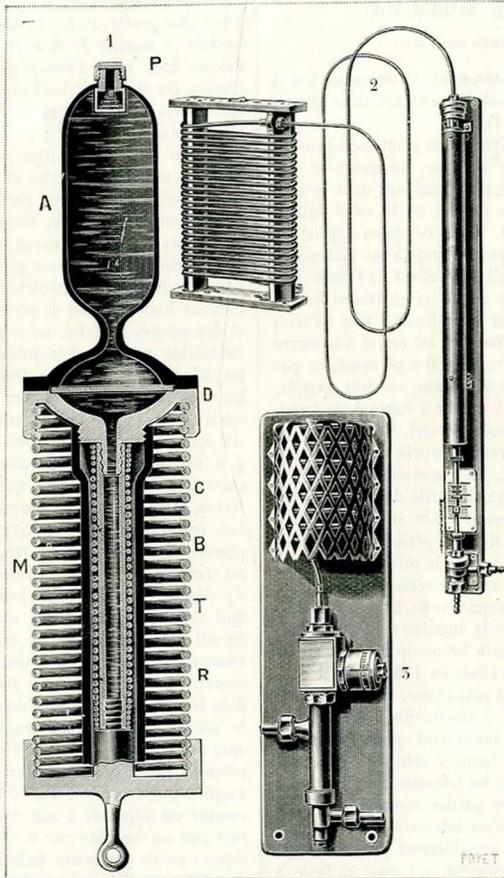


Fig. 2. — 1. Schéma. — 2. Régulateur type C. — 5. Régulateur type E.

1000 mètres cubes. Les résultats ont été parfaits : la température sèche et la température humide ne varient pas de plus d'un demi-degré, et cette variation se faisant dans le même sens pour les deux régulateurs, il en résulte que le pourcentage d'humidité reste constant à 1 pour 100 près. D'autres appareils sont aussi disposés pour donner un pourcentage d'humidité constant quelle que soit la température du local.

—◇—  
G. MARTY.