



CHAUFFAGE ET INDUSTRIES SANITAIRES

REVUE MENSUELLE DES ENTREPRISES DE CHAUFFAGE, FUMISTERIE, PLOMBERIE, ETC.

CHAUFFAGE — RAFFRAICHISSEMENT — VENTILATION — DÉPOUSSIÉRAGE — SÉCHAGE — DISTRIBUTIONS DE VAPEUR ET D'EAU
STÉRILISATION — DÉSINFECTION — ASSAINISSEMENT — CUISINES — BAINS — BUANDERIES

ABONNEMENTS : France, 12 fr. — Étranger, 15 fr. — Le Numéro, 1 fr. 50

RÉDACTEUR TECHNIQUE

A. NILLUS

Ingénieur-Conseil, Ancien Élève de l'École Polytechnique
Expert près les Tribunaux

ADMINISTRATEUR

F. MARGRY

Administrateur
de publications industrielles

RÉDACTION ET ADMINISTRATION : 148, BOULEVARD MAGENTA, 148 — PARIS (X^e)

La reproduction des articles, documents, renseignements, dessins, photographies, etc., parus dans notre publication est formellement interdite, sauf autorisation spéciale de l'Administration.

SOMMAIRE

ÉTUDES DIVERSES ET DESCRIPTIONS D'INSTALLATIONS. —

Le chauffage par l'eau chaude à petits tubes dits de « Perkins » (suite), par M. GRASSET, p. 133. — Éléments pratiques de chauffage (suite), par M. DARRAS, p. 137.

RENSEIGNEMENTS. — REVUE DES PÉRIODIQUES. — BIBLIOGRAPHIE. — Détérioration des tuyaux galvanisés employés comme conduites de distribution d'eau chaude ou froide, p. 140.

BREVETS FRANÇAIS ET ÉTRANGERS, p. 142.

CHRONIQUE JUDICIAIRE. — INFORMATIONS. — DIVERS, p. 145.

APPAREILS NOUVEAUX. — CATALOGUES. — CORRESPONDANCE, p. 146.

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE, p. 148.

ÉTUDES DIVERSES ET DESCRIPTIONS D'INSTALLATIONS

LE CHAUFFAGE PAR L'EAU CHAUDE A PETITS TUBES DITS DE « PERKINS »

Perfectionnements qui y ont été apportés
et applications actuelles

(Suite) (1).

Par M. GRASSET, constructeur à Versailles, membre de l'Association (2)

Dans une précédente causerie nous avons décrit en détail le calorifère Perkins, nous avons mis en évidence la différence essentielle qui le distingue du thermosiphon, et du chauffage par la vapeur à basse pression; nous avons montré le parti qu'il était possible de tirer de son aptitude à s'appliquer à des problèmes de chauffage très variés, de sa facilité d'installation, de la grande puissance calorifique

qu'il développe par ses tuyaux de petit diamètre qui produisent un encombrement minimum.

Nous vous avons aussi montré les applications spéciales auxquelles il a donné lieu, ainsi que les combinaisons très économiques des foyers qu'il permet de réaliser; nous avons, en un mot, démontré les avantages très réels qu'il permet d'obtenir.

Ensuite, nous avons indiqué comment le système fonctionne et, après avoir constaté que les difficultés que beaucoup de constructeurs ont éprouvées dans la construction de ce genre d'appareils provenaient de l'absence d'une théorie pouvant guider l'ingénieur dans les applications de ce procédé, nous avons essayé d'expliquer les raisons qui ont fait que, à notre sens, la question n'avait jamais été bien comprise, sauf de rares exceptions.

Votre attention a été spécialement attirée sur les phénomènes particuliers qui se produisent du fait même de son mode de construction et nous croyons avoir démontré que les auteurs qui en ont parlé ne se sont pas rendu compte de l'importance extrême qu'avait, dans ce système, le rôle du vase d'expansion. Il est très difficile, pour ne pas dire

(1) Voir la première partie de cette conférence : *Chauff. et Ind. sanit.*, n° 47, juin 1912, p. 113.

(2) Conférence faite à l'Association des Ingénieurs de chauffage et de ventilation de France, le 19 juin 1912.

impossible, d'assigner aux diverses variables qui concourent à produire l'effet final d'un système tant soit peu complexe le rôle exact qu'elles jouent par leurs combinaisons réciproques, sans avoir, à défaut d'une théorie que ce travail a pour but de vous présenter, une longue pratique du procédé, appuyée sur une grande quantité d'expériences attentives.

Ce n'est qu'à ce prix qu'on peut acquérir la connaissance assez intime et assez complète des phénomènes mis en jeu, et c'est pour cette raison que de nombreux ingénieurs n'hésitent pas, dans les chemins de fer, par exemple, à faire un stage de six mois, d'un an et même plus, comme chauffeurs et comme mécaniciens sur une locomotive.

C'est de la collaboration intime du savant avec son laboratoire et du praticien avec son expérience tous les jours renouvelée et enrichie, que doit naître le progrès dans les applications.

Dans l'espèce et dans le rayon limité du sujet qui nous occupe, ces conditions ont pu être réalisées par le travail tenace de votre modeste collègue, aidé de la collaboration précieuse de son savant ami le commandant Gorceix.

Celui-ci avait acquis, en se retirant à Versailles, une maison dans laquelle était construit un calorifère Perkins chauffé par le foyer du fourneau de cuisine; cet appareil qui ne chauffait qu'un rez-de-chaussée, élevé d'environ un mètre au-dessus du foyer, fonctionnait fort mal, et c'est la nécessité d'y remédier qui nous fit adopter les dispositions successives qui améliorèrent son fonctionnement et furent le point de départ des expériences et des études que le commandant Gorceix, vivement intéressé par ce qui se passait dans l'appareil, entreprit en s'appuyant sur notre propre expérience.

L'originalité du travail du commandant Gorceix consiste en ce fait, qu'au lieu de partir des résultats que notre pratique nous avait permis de consigner et des méthodes empiriques qui nous servaient à établir nos installations, il a préféré employer directement l'analyse mathématique à l'étude de son propre cas, présenté sous l'aspect des modifications successives produites par les changements que nous y avons apportés, et par les expériences directes qu'il a été à même de faire sur son appareil.

La comparaison des résultats ainsi acquis avec ceux que nous avons obtenus par une méthode différente et qui avait fait ses preuves, constituait le meilleur critérium possible de l'exactitude de la théorie.

Son travail a paru dans les numéros de décembre 1911 et de janvier 1912 de la *Revue du Génie militaire*.

C'est de ce travail auquel vous pourriez vous reporter, que sont extraites plusieurs des considérations qui vont suivre. Du reste, dans un prochain ouvrage que nous nous proposons de publier, le commandant Gorceix et moi, l'exposé des méthodes personnelles qui nous ont permis de réaliser avec succès plus de 150 installations de chauffage Perkins sera mis en parallèle avec la méthode dont nous allons vous parler, et les exemples pratiques qui seront consignés mettront en évidence cette vérité que nous n'avons cessé de proclamer, à savoir que le calorifère Perkins perfectionné et modifié, s'il est bien étudié, et bien construit, peut et doit rendre de grands services, quand il sera remis à la place qu'il mérite parmi les diverses branches de l'industrie du chauffage.

Dans tout projet d'installation de chauffage, le premier travail consiste à établir les déperditions de chaleur pour chacun des locaux à chauffer et, partant, pour l'ensemble; il faut ensuite calculer l'importance et la grandeur des surfaces de chauffe et en faire la répartition suivant le besoin de chaque pièce; il faut déterminer la grandeur du foyer, et enfin tracer le schéma des tuyauteries de distribution et en fixer les diamètres.

C'est à partir d'ici que le système Perkins diffère de ses congénères: la section du tuyau est partout uniforme et n'est généralement que de 15 millimètres (intérieur), la température des fluides qui circulent varie avec la distance du foyer au point considéré; la surface de chauffe a donc une valeur variable.

D'après ce que nous avons déjà dit relativement aux vapeurs saturées, vous avez vu que le calorifère Perkins est essentiellement un chauffage à émulsion; or, suivant que l'émulsion se produira dans telle ou telle condition de température, et partant, de pression, elle occupera un volume plus ou moins grand dans l'ensemble du système. Les limites dans lesquelles le volume de l'émulsion, ou pour préciser celui de la vapeur existant à chaque instant dans le système, peut varier, doivent être connues, au moins approximativement, si on veut obtenir un fonctionnement satisfaisant. Nous avons expliqué déjà, en effet, que la répartition de la chaleur tout le long du circuit sera d'autant meilleure que la vitesse de la circulation sera plus grande. La vitesse maximum sera obtenue quand la charge sera, elle-même, maximum.

Nous avons vu, d'autre part, que la valeur de cette charge dépendait principalement de deux éléments: une constante, qui est la hauteur de chute dont on peut disposer et qui dépend de la disposition des locaux à chauffer et du tracé du schéma des circulations, et une variable qui dépend de la proportion d'eau et de vapeur contenues dans l'émulsion qui est produite au départ.

Dans un chauffage à eau chaude, la formule suivante donne la valeur de la charge:

$$E = \frac{H(d_1 - d)}{d_1}$$

ou encore
$$E = H \left(1 - \frac{d}{d_1}\right)$$

d et d_1 indiquant les densités moyennes de l'eau dans les deux branches verticales du tuyau de départ et du tuyau de retour.

La vitesse correspondante théorique sera:

$$V = \sqrt{2gE}$$

ou
$$V = \sqrt{2gH \left(1 - \frac{d}{d_1}\right)}$$

R représentant la somme de résistance que l'eau éprouve sur son chemin, la vitesse réelle v devient:

$$v = \sqrt{\frac{2gE}{1+R}}$$

ou bien
$$v = \sqrt{\frac{2gH}{1+R} \left(1 - \frac{d}{d_1}\right)}$$



Si on trace sur un même diagramme les courbes des charges unitaires par mètre de chute pour des départs d'eau chaude sans vapeur ou des départs avec vapeur, on trouve, dans des limites de température de 90 à 200° et avec des retours de 50°, que la charge unitaire est de 15 à 42 fois plus forte et que les vitesses sont de 4 à 6 fois supérieures dans ce dernier cas qu'avec l'eau chaude seule.

On voit donc le grand intérêt qu'il y a à produire de la vapeur au lieu de marcher en thermosiphon : il faut ensuite, par construction, remplir les deux conditions suivantes : rapprocher le plus possible de la verticale la portion de tuyau contenant de la vapeur en s'arrangeant pour qu'il y ait le plus de vapeur possible dans la partie ascendante, puis, comme si la vapeur dépasse le point culminant la charge va diminuer, s'arranger de façon à ce que le volume de vapeur produit ne puisse pas être plus grand que celui qui peut être condensé du départ jusqu'à ce point.

La longueur occupée par l'émulsion dépend donc du volume de vapeur, lequel se règle, comme nous allons le voir, par le volume du vase d'expansion, et de la proportion d'eau et de vapeur qui, elle, dépend du foyer, de la vitesse et du refroidissement de la branche ascendante du calorifère.

Il résulte de travaux de différents auteurs qui se sont occupé des émulsions de vapeur (Chasseloup-Laubat, Jeanin, Brillé, etc...) que le débit est maximum lorsque, dans l'émulsion, le volume de l'eau est égal au volume de la vapeur.

Comme nous l'avons déjà expliqué, l'état de régime est donc un état d'équilibre obtenu par l'effet réciproque des diverses variables qui entrent en jeu : l'intensité du foyer produisant la chaleur ; le vase d'expansion qui permet la dilatation de l'eau échauffée et la production d'un certain volume de vapeur, et les surfaces d'émission qui, en absorbant la chaleur produite, permettent à la vapeur de se condenser au fur et à mesure de sa production.

Le chauffage de l'eau a pour effet immédiat sa dilatation, le changement en vapeur d'une partie de celle-ci ; comme notre appareil est à volume constant, la pression monte, l'air se comprime, la température de formation des bulles va en s'élevant en même temps que la pression, le volume de celles-ci diminue avec l'élévation de température, ce qui détermine une nouvelle cause de régularisation de la circulation ; le point extrême de condensation des bulles s'éloigne, la température générale du circuit s'élève et le chauffage augmente.

Cet effet ne peut se produire que si le vase d'expansion a été bien calculé par rapport aux données du problème ; et c'est là la condition nécessaire et suffisante à l'établissement de l'équilibre thermique du système.

Si nous adoptons les notations suivantes :

- V = volume de l'eau à 4° du circuit entier
- v = volume de l'air à 0° et à 1 atmosphère
- s = section du tube
- L = la longueur totale du circuit

l = une longueur de tube tel que $l = \frac{v}{s}$

λ = une longueur de tube tel que $s \lambda$ égale le volume de la vapeur

T = température de départ

T_m = température moyenne du circuit.

H_T = la pression atmosphérique correspondante à T.

ΔT_m = l'accroissement de volume de l'eau à la température T_m .

À l'état de régime, la pression intérieure est égale approximativement, à

$$H_i = \left(\frac{T}{100} \right)^4$$

Quand la pression s'élève, le volume de l'air du vase d'expansion = $\frac{v}{H_T}$, et l'espace qu'il abandonne devient :

$v \frac{H_T - 1}{H_T}$, et est occupé par la dilatation de l'eau, ΔT_m et par le volume $s \lambda$ de vapeur qui, si elle était rassemblée, occuperait une longueur λ de tube ; on a donc :

$$v \frac{H_T - 1}{H_T} = V \Delta T_m + s \lambda$$

Mais comme $v = ls$ et que $V = Ls$ on peut écrire :

$$\frac{\lambda}{L} = l \frac{H_T - 1}{H_T} - \Delta T_m$$

Si nous prenons pour unité de longueur la longueur totale du circuit L, il vient :

$$\lambda_1 = l_1 \frac{H_T - 1}{H_T} - \Delta T_m \quad (1)$$

formule qui donne la longueur occupée par la vapeur, supposée rassemblée, dans un circuit de longueur donnée, de vase d'expansion connu, lorsqu'on se fixe la température de départ et la température moyenne de l'eau contenue dans le circuit.

Comme nous l'avons déjà vu, pour obtenir que la charge soit maximum, la longueur de la colonne émulsionnée doit être telle que la proportion de vapeur qu'elle contient soit de 50 p. 100 environ du volume total ; et il faut aussi que la longueur de tube qui contient de la vapeur soit telle que toute cette vapeur puisse être condensée avant de redescendre vers le retour.

D'autre part, la formule (1) nous permet de déterminer l, si nous nous donnons λ_1 , et T. Or, λ_1 est une variable qui dépend de T et de la disposition du schéma du chauffage.

l_1 , ou v est au contraire une constante qu'il faut calculer en fonction des dites variables qui constituent les données du problème. Sa détermination est la mesure même du vase d'expansion qui convient dans chaque cas particulier.

Le graphique que nous vous présentons (fig. 1) et dont le mode de construction est décrit tout au long dans le travail du commandant Gorceix résoud la question : il comporte le tracé de droites dont l'équation est :

$$y = \frac{H_T - 1}{H_T} x - \Delta T_m$$

pour des températures variant de 10 en 10°, dans la limite des températures qu'il ne faut pas dépasser dans la pratique, soit T = 180° au départ.

La courbe des tensions de la vapeur d'eau placée sur la même échelle des températures que celle des dilatations de



l'eau donne immédiatement la valeur de H qui correspond à T.

Le point de départ des droites représentant chacune des valeurs de T dont l'inclinaison, qui varie avec H, est donnée par le coefficient angulaire $\frac{H-1}{H}$, est déterminé sur y par les valeurs de $-\Delta_T$ qui nous sont données par la courbe des dilatations apparentes de l'eau dans le tube.

On obtient, en fin de compte, un faisceau limité par une courbe à branche parabolique concave vers le haut qui

suffira, comme je vous le disais plus haut, de vous reporter pour cela à l'ouvrage du commandant Gorceix; mais ce dont je puis vous assurer, c'est que les mesures obtenues par cette méthode de calcul concordent avec celles que nous employions naguère par des réglages successifs du tube de niveau d'eau suivant les résultats obtenus dans les essais à chaud contrôlés par le temps que mettait chaque circuit pour obtenir des retours chauds et par le relevé des pressions produites pendant les différentes allures de la marche.

Il nous reste à dire comment s'obtient la répartition de

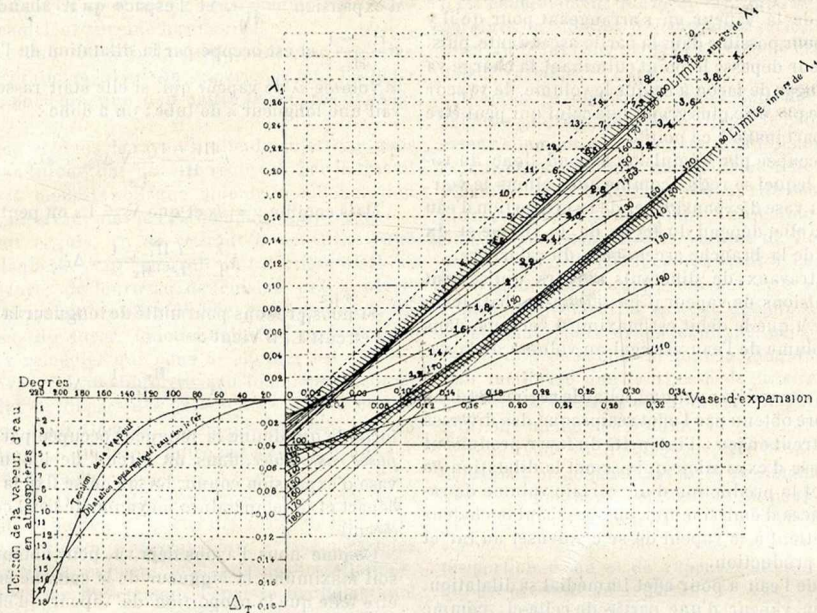


FIG. 1. — Graphique donnant les relations entre λ_i , l_i et T.

permet de déterminer immédiatement et sans calcul λ_i , l_i ou T en fonction des deux autres quantités.

Cette courbe enveloppe correspond donc au maximum de λ_i pour chaque vase, et chacune des tangentes à cette courbe, à la température qui produit ce maximum; au delà de cette température, le volume de λ_i diminuera, sa densité augmentera et la valeur de la charge diminuera également.

La deuxième courbe enveloppe est tangente aux droites, dont l'équation est

$$y = \frac{H_T - 1}{H_T} x - \frac{\Delta_T}{2}$$

elles sont parallèles aux précédentes mais plus rapprochées de l'origine et donnent le minimum de λ_i pour chaque cas.

C'est entre ces deux courbes limites que se trouvent les valeurs optima de λ_i qui nous donneront l_i c'est-à-dire une valeur permettant de déterminer le volume qu'il convient de donner au vase d'expansion.

Nous n'entrerons pas dans la discussion des moyens employés pour obtenir les résultats que vous voyez: il vous

la chaleur tout le long du circuit: cette répartition étant connue, il suffit d'effectuer un calcul fort simple pour déterminer la surface de chauffe et partant la longueur de tube nécessaire dans chaque pièce.

Nous nous sommes rendu compte au cours de cette modeste étude, que le sujet comporterait encore d'intéressants développements, aussi nous proposons-nous, si vous le voulez bien, de remettre à une autre causerie l'exposé des moyens de calculer la répartition de la chaleur, la démonstration que l'on peut obtenir d'excellents résultats économiques sans dépasser des pressions de 5 à 6 kilogrammes, ainsi que le compte rendu de la série d'expériences faites par le commandant Gorceix, sur le calorifère dont je vous ai parlé, de façon à mettre bien en évidence l'accord de la théorie avec les constatations de la pratique.

P. GRASSET.

ÉLÉMENTS PRATIQUES DE CHAUFFAGE CENTRAL

Études spécialement dédiées aux entrepreneurs
non théoriciens.

Par M. DARRAS, Ingénieur à Paris.

(Suite et fin) (1).

PROBLÈME VI. — *Étant donné le bâtiment pris comme exemple dans nos études précédentes (Chauff. et Ind. san., 39, p. 195), déterminer le nombre et la puissance des chaudières pouvant alimenter l'installation.*

Nous supposons, comme il a été dit, que le calcul afférent aux pertes par les tuyauteries a été fait en suivant les indications précisées dans le problème V qui précède, et nous admettons que ces calculs nous aient fourni un chiffre rond de 4.000 calories.

Les études antérieures nous ont amené à trouver que le nombre total des calories à fournir aux différents locaux était de 26.840 (2), soit un chiffre rond de 27.000 calories ; en y ajoutant les 4.000 calories perdues par la tuyauterie, il faut donc que les chaudières que nous aurons à installer soient capables de produire 31.000 calories.

Il y a un moyen évidemment très simple de trouver la chaudière convenable, c'est d'ouvrir le catalogue d'un constructeur et de prendre dans la nomenclature l'appareil figuré comme pouvant donner 31.000 calories. On évite ainsi bien des cassements de tête, puisqu'on est en droit de supposer que ceux qui ont établi les caractéristiques se sont basés pour le faire sur des essais susceptibles de fournir des données exactes.

Seulement, cette solution très simple pêche le plus souvent par le manque d'éléments nécessaires. Certains catalogues ne portent pas l'indication du nombre de calories fournies, mais seulement la valeur de la surface de chauffe ; d'autres indiquent deux extrêmes comme calories développées, 48.000 à 57.500, par exemple, de sorte qu'après avoir consulté plusieurs albums, il est assez probable que vous serez aussi embarrassés qu'avant.

Si vous choisissez une chaudière dont on vous indique le maximum et le minimum de production, comme vous ignorez à quelle allure les essais qui ont servi à les déterminer ont été faits, il vous est impossible de savoir si cette allure est celle que vous pourrez donner à la vôtre, et comme une même chaudière donne des productions différentes suivant l'allure à laquelle elle marche, il en résultera qu'après l'installation vous n'arriverez pas au minimum ou que vous dépasserez le maximum indiqué. Le résultat sera : ou bien une chaudière trop faible qu'il vous faudra démonter pour en remonter une plus forte, d'où perte de temps et de main-d'œuvre ; ou bien une chaudière trop forte qui augmentera le prix de revient du chauffage et fera désapprécier ce système de chauffage à votre détriment et à celui de toute la profession.

Si vous choisissez une chaudière dont on vous indique la surface de chauffe, comme toutes les chaudières ne donnent

chauff. et Ind. san., n° 36, 37, 39, 41, 43, 44, 45 et 47, pp. 133, 14, 233, 28, 54, 82 et 122.

tion *Chauff. et Ind. san.*, 14 décembre 1911, p. 238.

pas la même production au mètre carré, vous risquez encore de tomber dans le même inconvénient et, par conséquent, d'obtenir les mêmes résultats fâcheux.

Les chaudières ne donnent pas toutes la même production au mètre carré parce que, dans celles à basse pression entre autres, il y a deux natures de surfaces de chauffe très distinctes : celles où l'eau chauffée est en contact direct avec le feu et celles où cette même eau n'est en contact qu'avec les gaz chauds provenant de la combustion. Si les premières peuvent produire jusqu'à 20.000 calories par mètre carré et même davantage, les autres donnent des nombres qui varient suivant leur position, c'est-à-dire suivant la température des gaz qui les lèchent.

Or, point n'est besoin d'être grand clerc pour comprendre que la proportion de chacune de ces natures de surface de chauffe change avec la forme et la disposition des éléments qui constituent une chaudière et par conséquent, que pour une même surface de chauffe indiquée, on aura des productions très différentes.

Mais nous disons aussi qu'une même chaudière peut donner des productions différentes par unité de surface. Cela tient à ce que la chaudière, comme tous les appareils industriels en général, ne rend pas tout ce qu'on lui donne. Le combustible, en brûlant, dégage un certain nombre connu de calories par unité de poids, mais toutes ces calories ne sont pas utilisées pour chauffer l'eau ou produire la vapeur : une partie se perd dans les gaz chauds qui s'échappent ; une autre est perdue par le rayonnement de la chaudière elle-même dans le local où elle est placée ; une autre perte provient du fait que la combustion des gaz est incomplète et qu'une certaine quantité d'entre eux passe dans la cheminée sans être brûlée ; une autre perte enfin est occasionnée par le défaut de combustion du combustible lui-même, dont certaines parties passent dans les cendres et les escarbilles.

Or toutes ces pertes ne sont pas constantes, elles varient dans des proportions considérables, soit au delà, soit en deçà des allures types. Si le tirage est plus ou moins vif, les gaz s'échapperont plus ou moins chauds ; si la chaudière est installée nue, elle rayonnera plus de chaleur que si elle est entourée d'un dispositif isolant ; si le tirage encore est plus ou moins accéléré, les gaz dégagés par la combustion brûleront plus ou moins imparfaitement ; si enfin le combustible est criblé en morceaux mal proportionnés avec les vides des barreaux de la grille, il en passera plus ou moins à travers ces barreaux sans avoir d'effet utile. De sorte qu'on peut poser en principe qu'il n'y a en réalité aucun intérêt à trop « pousser » la chaudière, c'est-à-dire à la faire marcher à une allure très sensiblement au-dessus de la moyenne, ni inversement, à la faire marcher trop sensiblement au-dessous de cette moyenne.

A ce sujet, nous appellerons votre attention sur une locution vicieuse, que l'on emploie trop fréquemment, et contre laquelle vous ne sauriez trop vous tenir en garde. On dit souvent que le « rendement » d'une chaudière est de 25.000 calories, d'une autre, de 110.000 calories. Cette manière de parler tend à dénaturer complètement le sens du mot rendement et ne peut porter qu'à des malentendus. Ce qu'il faut dire c'est que ces chaudières ont une puissance de 25.000 ou de 110.000 calories, c'est-à-dire simplement qu'elles peu-

vent produire dans des conditions déterminées un nombre de calories utilisables de 25.000 ou de 110.000 calories.

Mais c'est tout autrement qu'il faut entendre le rendement.

Si nous prenons un combustible qui donne, *théoriquement*, 8.000 calories par kilogramme par exemple, et que nous en perdions, conformément à ce que dit plus haut, une quantité qui peut varier entre 1.500 et 4.000, de telle sorte que l'on n'utilise réellement que la différence, soit 6.500 à 4.000 calories, nous appellerons alors *rendement calorifique* de la chaudière le rapport des calories utilisées aux calories totales, rapport qui peut varier, comme on vient de le voir, entre $\frac{6.500}{8.000} = 0,8125$ et $\frac{4.000}{8.000} = 0,50$, soit 50 et 80 p. 100.

Vous sentez déjà, dans ces conditions, la difficulté de tabler ici sur des données rigoureusement exactes. La quantité de combustible que peut brûler une chaudière pendant une heure dans les conditions de maximum d'économie, varie suivant les conditions d'installation et de marche; d'une chaudière à l'autre, les variations peuvent quelquefois être considérables, de sorte qu'en fin de compte, dans l'état actuel, nous ne pouvons songer à prétendre à une grande précision.

D'une manière générale, il est sage de compter, quel que soit le type adopté, sur :

8.000 calories par mètre carré pour les grosses chaudières ;

11.000 calories par mètre carré pour les petites chaudières jusqu'à 4 mètres carrés de surface de chauffe.

Ce sont là les chiffres que vous pouvez adopter en toute sécurité, étant bien entendu qu'il ne s'agit, dans les surfaces de chauffe, que des surfaces principales, c'est-à-dire celles qui sont en contact avec l'eau.

Il est évident qu'avec cette méthode, d'après ce qui a été dit précédemment, vous obtiendrez des surfaces trop grandes pour certains types et trop faibles pour d'autres, mais comme il n'existe aucune base absolue pour faire la distinction entre les types, vous agirez prudemment en vous en tenant à ces chiffres moyens.

Par conséquent, pour fournir le véhicule calorifique suffisant pour chauffer les locaux pris comme exemple, c'est-à-dire pour obtenir 31.000 calories, il nous faudra une surface de chauffe principale dans la chaudière de $\frac{31.000}{11.000} = 2$ mq. 82.

Il nous suffira donc de prendre, dans un des albums dont nous disposons, la chaudière qui sera cotée comme donnant la surface la plus voisine, par excès, du chiffre trouvé.

Passons à un autre côté de la question. On est appelé à se demander parfois s'il est préférable de n'employer qu'une seule chaudière ou de répartir la surface de chauffe entre deux ou plusieurs.

Pour des installations n'exigeant pas plus de 80.000 calories environ, la réponse n'est pas douteuse; une petite installation doit être aussi peu compliquée que possible et l'on s'en tiendra à une seule chaudière, parce que l'entretien et la consommation de deux ayant environ chacune la moitié de la surface totale deviendraient trop onéreux et exigeraient une surveillance trop complexe pour des travaux de cette nature. C'est donc ce que nous ferons en adoptant pour notre projet d'installation, par exemple, une chaudière « Idéal » de 3 mq. 10 de surface de chauffe.

Mais supposons qu'il s'agisse d'une installation dont les déperditions totales seraient de 220.000 calories, et qui exigerait par conséquent $\frac{220.000}{8.000} = 27$ mq. 5.

Ce sera toujours une faute, dans ce cas, de n'utiliser qu'une seule chaudière, parce que dans les temps doux l'allure se ralentit considérablement, une partie du combustible distille sans brûler, la perte de combustible peut aller jusqu'à 25 p. 100, de sorte que tous vos efforts devront porter à faire comprendre à votre client qu'il aurait avantage à supporter une légère dépense supplémentaire d'installation qui lui permettra de réaliser par la suite de très sérieuses économies.

Cette règle est plus particulièrement vraie pour les types de chaudières dont le magasin de combustible est traversé par les gaz de la combustion. Parmi les différents modèles du commerce, il faut distinguer deux catégories distinctes, qu'il s'agisse de chaudières en tôle ou en fonte; la première catégorie comprend tous les types dans lesquels le combustible est emmagasiné dans une chambre qui est hors de contact avec le feu et les flammes et où il reste à peu près à son état primitif jusqu'à ce qu'il soit descendu, par son propre poids, sur la partie de la grille où s'effectue réellement la combustion (types « Préférable », « S. M. M. A. », « Phébus », etc.).

Dans l'autre catégorie, au contraire, toute la masse de combustible placée sur la grille brûle simultanément ou à peu près, et il n'existe pas de magasin séparant la partie de combustible en ignition du reste (types « Cyclone », « Strelbel », etc.).

Ces dernières sont évidemment plus susceptibles que les autres de prêter à une distillation du combustible dès que l'allure tombe au-dessous d'une moyenne raisonnable et il est donc plus indispensable avec celles-ci d'en multiplier le nombre, de façon à réaliser la diminution de production non pas par une réduction notable de l'allure de marche, mais plutôt par une diminution du nombre de chaudières en service.

Ceci exposé, nous allons vous indiquer quelques moyens pratiques de réaliser un meilleur rendement, ce qui doit être du reste le but de tout installateur sérieux.

Le premier consiste, comme nous venons de le dire, à installer des groupes de chaudières au lieu de chaudières isolées, parce que ce dispositif constitue un moyen de diminuer les pertes par combustion incomplète.

Quant aux pertes signalées précédemment, il est indispensable de les étudier avec attention et d'y remédier le mieux qu'il est possible.

C'est ainsi qu'on évitera les pertes *par rayonnement* en entourant *toujours* les parois extérieures des chaudières avec un *excellent calorifuge*; les enveloppes en tôle mince ou en simple carton d'amiante sont absolument insuffisantes pour réaliser une protection efficace; au bout de très peu de temps, elles sont portées à une température très élevée par la chaleur de la chaudière et arrivent à rayonner, elles-mêmes, presque autant de chaleur qu'en aurait rayonné directement la chaudière. La couche de calorifuge devra être au moins de 4 centimètres.

Les refroidissements intempestifs du foyer par une grande introduction d'air s'évitent en assurant une ré

tion parfaite du tirage au moyen d'un régulateur très précis et très sensible, ce qui n'est malheureusement que très rarement obtenu dans la grande majorité des installations. L'adoption d'un très bon régulateur évite d'employer ce procédé barbare qui consiste à introduire constamment de l'air froid dans la cheminée pour en diminuer le tirage; c'est là un moyen très peu économique qu'on ne doit utiliser que très rarement et seulement à titre de précaution complémentaire, et le fonctionnement parfait du régulateur ne sera obtenu qu'autant qu'on le disposera de façon que la porte d'introduction d'air dans la cheminée ne s'ouvre que tout à fait exceptionnellement: plus on restreindra le fonctionnement de cette porte, meilleure sera l'installation.

Il est tout naturel que le moyen d'éviter les pertes par la non-combustion du combustible consiste à ne se servir que de celui qui sera approprié, comme qualité, comme espèce et comme grosseur, à la chaudière choisie. C'est là une vérité qui nous paraît ne pas nécessiter de grandes démonstrations.

Pour résumer les notes contenues dans la solution des problèmes V et VI, nous établirons le questionnaire suivant:

54° *Peut-on déterminer les calories perdues par les tuyauteries en prenant une fraction déterminée des calories dégagées par les appareils de chauffage?*

R. Cette méthode risque trop d'être inexacte dans un grand nombre de cas, et il est préférable de ne jamais l'employer que pour des avant-projets.

55° *Quelle distinction peut-on établir entre les canalisations pour la plupart des installations?*

R. On peut distinguer: les tuyaux de prise et de distribution de la chaleur qui servent à transporter le véhicule calorifique de la chaudière aux appareils et les tuyaux de retour, qui servent à ramener l'eau de condensation de la vapeur ou l'eau refroidie, des appareils à la chaudière. Cette distinction ne s'applique naturellement pas au dispositif américain qui n'utilise qu'un seul réseau de conduite.

56° *Doit-on tenir compte des tuyaux de retour?*

R. C'est à peu près inutile avec le chauffage à vapeur à circuit ouvert, parce que la faible différence qu'ils produiraient n'aurait aucune influence sur la chaudière. Au contraire, il en faut tenir compte dans le chauffage à eau chaude.

57° *Comment calculer exactement les tuyaux de prise?*

R. En les considérant comme des surfaces de chauffe à tuyaux lisses et en faisant l'emploi du graphique 5, suivant leur surface et la différence de température du fluide qui les traverse et de l'air des pièces qu'ils traversent.

58° *Peut-on diminuer les pertes dans les tuyauteries?*

R. Oui, en les entourant d'une couche de matière calorifuge.

59° *Comment calculer les déperditions des tuyaux calorifugés?*

R. Comme celles des tuyaux nus, mais en multipliant les pertes obtenues par les coefficients de réduction donnés dans le tableau VI pour chaque matière isolante.

60° *Une même chaudière donne-t-elle toujours la même production?*

R. Non, parce que les calories produites théoriquement par le combustible sont en partie perdues dans les gaz chauds, par le rayonnement de la chaudière, par la combustion incomplète des gaz et du combustible lui-même. Toutes

ces pertes varient en plus ou en moins suivant l'allure de la chaudière.

61° *Qu'est-ce que la puissance d'une chaudière?*

R. C'est la quantité de calories utilisables qu'elle peut fournir à son allure normale.

62° *Qu'est-ce que le rendement calorifique d'une chaudière?*

R. C'est le rapport entre la quantité de calories utilisables et celle que contient théoriquement le combustible. Exemple: Quantité de chaleur théorique d'un kilogramme de charbon = 8.000 calories; chaleur produite = 6.500 calories; $\text{rendement calorifique} = \frac{6.500}{8.000} = 0,8125$, soit 81 p. 100.

63° *Combien doit-on prendre de calories par mètre carré de surface mouillée?*

R. 8.000 calories par mètre carré pour les grosses chaudières et 11.000 calories pour les petites, jusqu'à 4 mètres carrés

64° *Y a-t-il avantage à employer plusieurs chaudières?*

R. Pour les petites installations, jusqu'à 80.000 calories par heure, une seule chaudière est préférable parce que l'entretien et le fonctionnement de plusieurs seraient trop compliqués et peu économiques. Pour les installations plus grandes, il faut toujours répartir la surface de chauffe totale en plusieurs chaudières, afin de pouvoir modifier le rendement avec les variations de température, non pas en modifiant l'allure, mais en diminuant le nombre des chaudières en service.

65° *Comment divise-t-on les modèles de chaudières du commerce?*

R. En deux catégories: celles qui ont un magasin de combustible en réserve où le charbon est complètement isolé du feu et des gaz chauds, et celles où toute la provision est traversée par les gaz chauds.

66° *Quelles sont les causes qui influent sur le rendement calorifique d'une chaudière?*

R. 1° Pertes par les gaz chauds qui s'échappent sans produire aucun effet; 2° pertes par le rayonnement de la chaudière; 3° pertes par la combustion incomplète des gaz dégagés par la combustion; 4° pertes par la quantité de charbon qui tombe sans brûler dans la grille.

67° *Comment remédier aux pertes provenant de la combustion?*

R. En employant un régulateur très précis et très sensible qui modifie automatiquement le tirage et l'introduction de l'air de combustion suivant l'allure qu'il faut donner à la chaudière. En n'utilisant pour alimenter la chaudière que du charbon de la qualité et de la grosseur qui lui conviennent.

68° *Comment remédier aux pertes par rayonnement?*

R. En enveloppant la chaudière dans une couche de bonne matière calorifuge de 4 centimètres au moins.

CONCLUSION

Cette première étude générale peut se terminer ici momentanément, puisqu'il n'y manque que les éléments relatifs à la tuyauterie et que ces éléments vous seront donnés à la suite de ces notes élémentaires.

En les établissant, nous n'avons pas voulu faire un cours

de physique et vous entraîner dans le dédale des formules arides et compliquées de mathématiciens ou des savants. Nous avons pensé que, pour faire une installation, il n'était pas indispensable d'approfondir les lois si compliquées qui régissent la matière, mais il nous a paru que ce que vous teniez surtout à connaître, c'était le moyen le plus pratique et le plus rapide de résoudre les problèmes qui vous sont posés.

C'est ainsi qu'en traduisant les lois de la physique en des règles pratiques, nous vous avons indiqué d'abord ce que c'était que la chaleur et quels étaient ses effets et ses causes. Connaissant ce point préliminaire, nous vous avons donné, dans des exemples simples et par des graphiques d'un emploi facile, le moyen de déterminer les pertes qui se produisent par suite de la variation dans la température atmosphérique et les moyens de compenser ces pertes par l'installation rationnelle d'appareils appropriés.

Connaissant ainsi les *dépenses* calorifiques des locaux que vous êtes appelés à chauffer, nous vous expliquons, aussi simplement qu'il est possible de le faire, comment vous pourrez trouver les *surfaces de chauffe* pouvant servir à chaque partie du local, en fixer la nature et les dimensions, et rétablir ainsi la chaleur que la température inclemente aura fait perdre.

Mais cette chaleur à fournir, il faut aussi que vous sachiez comment vous pourrez la produire et c'est ce que nous vous indiquons en traitant des générateurs ou, pour les appeler par un nom qui vous est plus familier, les chaudières. Là encore, nous nous sommes bornés à des explications pratiques. Sans vous embarrasser l'esprit avec toutes les théories de formation de la vapeur ou du chauffage de l'eau, nous vous donnons le moyen de trouver rapidement la chaudière qui convient à une installation donnée.

N'allez pas croire que nous sommes persuadés que les notions purement scientifiques sont inutiles. Vous avez intérêt à les apprendre dans les ouvrages que les maîtres ont établis pour vous les faire connaître ; mais ce n'est pas au moment d'établir un projet que vous aurez le temps matériel de les approfondir, car il est fort à craindre qu'un concurrent plus expéditif arrive en bonne place avant que vous n'ayez pu trouver la solution d'une seule des parties du problème.

Avec les données qui sont contenues dans ces études, vous pourrez être certain de faire des travaux sérieux, mais

à la condition expresse de suivre exactement les conseils que nous vous donnons, à la condition d'effectuer les calculs dans tous leurs détails, et de ne pas vous contenter comme on le fait trop souvent d'à-peu-près dont vous serez les premières victimes.

Il ne faut pas oublier que les installations de chauffage à vapeur ou à eau chaude sont constituées par un ensemble de travaux qui ne peuvent avoir de valeur qu'à la condition d'être très précis. Si pour vous éviter la fatigue de quelques heures de travail, vous procédez par approximations, ou par empirisme, le résultat sera presque invariablement que, pour enlever une affaire, vous resterez dans les limites les plus basses que ces méthodes vous donneront, mais, vous courrez au-devant de risques dont les uns seront fâcheux pour votre bourse et dont les autres pourront avoir des conséquences plus graves.

Si, ce qui arrive quelquefois, vous exécutez un travail pour un client, un architecte, par exemple, qui aura quelques connaissances de la question, votre installation ne répondant pas aux besoins pour lesquels elle a été prévue, il vous faudra faire et défaire, ce qui est, il est vrai, toujours travailler, mais vous aurez à supporter tous les frais de matières perdues et de main-d'œuvre employée dans ces poses, déposes et reposes d'appareils ou d'accessoires.

Si on accepte une installation que vous aurez empiriquement établie, comme son fonctionnement sera imparfait, vous risquerez qu'il se produise des accidents (chaudière brulée, tuyaux qui éclatent, etc.) et il ne faut pas oublier que la loi vous en rend responsables.

Par conséquent, votre intérêt, comme votre devoir, est de savoir sacrifier quelques instants à l'étude sérieuse d'une entreprise, de ne jamais vous engager dans des réponses approximatives en ce qui concerne les prix d'une installation et si l'on vous demande, ce qui est très fréquent, combien pourrait coûter le chauffage d'un local, répondez franchement que vous n'en savez rien, au moins jusqu'à ce que vous ayez étudié les détails des travaux à faire. Et si vous vous trouvez en concurrence avec des différences très importantes, comme vous aurez fait avec notre étude, des calculs exacts, laissez passer l'affaire entre les mains du concurrent et laissez-lui courir les risques que nous signalons plus haut ; vous y gagnerez en argent et en considération, deux points qui sont d'égale importance.

M. DARRAS.

RENSEIGNEMENTS — REVUE DES PÉRIODIQUES — BIBLIOGRAPHIE

Détérioration des tuyaux galvanisés employés comme conduites de distribution d'eau chaude ou froide.

Les tuyaux galvanisés ont depuis assez longtemps déjà une tendance soutenue à se substituer au plomb pour constituer les conduites de distribution d'eau à l'intérieur des bâtiments en Allemagne, en Suisse, aux États-Unis et vraisemblablement dans d'autres pays. Le mouvement a commencé à se pro-

duire en France aussi, et cela semble assez justifié, surtout depuis que les canalisations intérieures de distribution d'eau chaude se multiplient de plus en plus. En effet, pour les conduites d'eau chaude, le plomb est absolument contre-indiqué, et c'est un point sur lequel nous ne saurions trop insister, car nombre d'architectes et d'entrepreneurs semblent ou l'ignorer ou n'en point tenir assez compte. Le plomb par lui-même est trop malléable et a un coefficient d'élasticité trop faible pour convenir à des conduites sans cesse sou-

mises à des dilatations et contractions successives, et les nœuds de soudure d'autre part, sous l'influence de ces contractions et dilatations, arrivent infailliblement, au bout de peu de temps, à se disloquer et à donner naissance à des fuites. Comme le cuivre et le laiton sont trop chers, l'emploi des tuyaux en acier galvanisés s'est généralisé.

Or, si on les utilise couramment pour l'eau chaude, on ne voit pas bien pourquoi l'on n'arriverait pas à faire de même pour l'eau froide; les inconvénients, s'il en existe, ne seraient pas plus grands, les frais de premier établissement seraient moindres qu'avec le plomb, surtout dans le cas de pressions élevées; et, enfin, cela ne correspondrait qu'à la généralisation d'un mouvement déjà fortement accentué à l'étranger.

Aussi bien faut-il dire que certains entrepreneurs, principalement en province, où le métier de plombier et celui d'installateur de chauffage ne sont pas aussi distincts qu'à Paris, ont commencé à entrer résolument dans cette voie. Nous avons la conviction qu'il en sera ainsi de plus en plus, et il n'est par suite pas indifférent de se demander si l'on peut, sans inconvénient, suivre un mouvement de ce genre ou si, en le faisant, on ne s'expose pas à des ennuis et à des débâcles.

Nous pouvons, à ce sujet reproduire ici divers renseignements qui nous viennent des États-Unis.

Dans un *Congrès de l'Association américaine des entreprises de distribution d'eau*, M. W.-F. Monfort a fait sur l'emploi des tuyaux galvanisés une intéressante communication, en se plaçant au double point de vue : 1° du danger de contamination de l'eau par entraînement de zinc sous une forme quelconque; 2° de la valeur comme protection et de la durée de la couche de zinc recouvrant les tuyaux.

L'eau sur laquelle ont porté les expériences relatées par M. Monfort était une eau primitivement crue, mais soumise à un procédé d'épuration. Elle contenait :

Bicarbonates alcalins	0,022 p. 1000
Carbonates neutres	0,034 —

ne renfermait point d'acide carbonique à l'état libre, mais retenait en dissolution une assez importante quantité d'oxygène.

Un compteur neuf, contenant des parties en fer galvanisé soumis pendant 24 jours à un service intensif et ayant enregistré durant cette période un débit de 3.640 mètres cubes, fut démonté et l'on recueillit soigneusement le dépôt qui s'était formé sur le fer galvanisé. Une analyse permit de se rendre compte qu'il était constitué de :

Oxyde de zinc	75,7 p. 100
Acide carbonique	8,1 —
Oxyde de fer et alumine	4,45 —
Silice et parties insolubles	11,31 —
	99,56 —

Le poids total de ce dépôt était de 2,5 grammes.

Ce faible poids d'une part, l'absence d'acide carbonique et la faible quantité de carbonates dans l'eau d'autre part, semblaient bien indiquer qu'il n'y avait aucune chance sérieuse de pollution; en effet des essais répétés, au cours desquels cette eau a été mise en contact prolongé avec du zinc, de l'oxyde de zinc et du carbonate de zinc, n'ont ja-

mais fait ressortir que des traces insignifiantes de zinc entraîné dans l'eau sous une forme quelconque.

Restait la question de la bonne conservation de la couche de zinc. — Or, l'on a constaté que, après ces 24 jours de fonctionnement intensif du compteur, toute la couche de zinc avait disparu. Il est vrai que le débit enregistré pendant cette courte période correspondait à peu près à un fonctionnement normal de douze à quinze ans; mais il n'en est pas moins certain, que tout compte fait, on devait bien penser que la durée de conservation d'une couche de zinc qui avait pu être détruite si rapidement, aurait dans la pratique courante été sensiblement inférieure à quinze ans.

Divers autres échantillons soumis à des essais ont permis de reconnaître : 1° que, au bout d'un temps plus ou moins long, la couche de zinc disparaît assez complètement pour qu'il se forme des cloques de rouille; 2° que, lorsque le courant d'eau n'est pas très violent, les parties attaquées de la couche de zinc ne sont point entraînées par l'eau, restent sur place, et prolongent la durée de l'enduit restant en le protégeant par leur présence, mais que la destruction définitive, seulement retardée, finit toujours par se produire.

En somme, il faudrait conclure de là, que, pour de l'eau comme celle de Saint-Louis (États-Unis), primitivement crue, et soumise à un procédé d'épuration, la galvanisation des tuyaux d'acier ne doit être considérée que comme un moyen de protection insuffisant et de courte durée.

C'est à des conclusions du même genre que l'on est arrivé à Springfield (Massachusetts) où de nombreuses plaintes s'étaient élevées de la part des habitants de certains immeubles relativement à la couleur de rouille très prononcée que prenait l'eau chaude qui leur était distribuée, alors que l'eau froide ne donnait lieu à aucune protestation. Une enquête et des essais faits par M. G. C. Whipple lui ont permis de faire diverses constatations.

Alors que l'eau froide marquait au colorimètre 25 à 45; l'eau chaude a marqué suivant les cas et les endroits de 30 à 400. Les eaux chaudes les plus chargées de rouille ont été celles de grands immeubles de rapport, où la température de l'eau est généralement plus élevée, mais où aussi M. Whipple a remarqué la présence de réservoirs en tôle non galvanisée, et de conduites en tuyaux galvanisés d'assez mauvaise qualité.

À ce sujet il a été remarqué que les eaux crues ne donnent jamais d'ennuis, même chaudes, en circulant dans des tuyaux galvanisés; c'est ce qui se présente à New-York et à Brooklyn par exemple; tandis que, à Boston, dans les principales cités de l'État *Eastern New England* et en général partout où les eaux sont douces, on évite l'emploi des tuyaux galvanisés pour les conduites d'eau chaude.

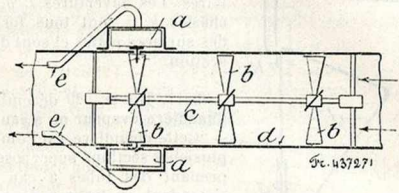
Mais cela ne saurait être considéré comme la seule cause agissante à Springfield, puisque les plaintes ne sont pas générales et demeurent au contraire localisées en certains points. Il semble donc qu'il faille bien admettre que les dispositifs de l'installation et la qualité des matières employées y sont bien pour quelque chose aussi. De nombreux échantillons prélevés par M. Whipple sur des tuyaux galvanisés lui ont permis de reconnaître, pour les uns, à l'œil même, de très sérieuses défectuosités dans la couche de zinc, et c'étaient naturellement les plus mauvais; pour d'autres, l'aspect était satisfaisant à l'œil, mais en les plongeant dans de la potasse

BREVETS FRANÇAIS ET ÉTRANGERS

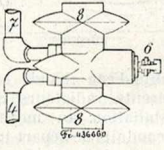
dans les tubes *b* et par l'espace annulaire *h* de façon à chauffer la masse *d* et le serpentin *a* qui se trouve ainsi maintenu à une température régulière. Les gaz de la combustion passent ensuite de la chambre supérieure *c* dans la cheminée, ou bien ils peuvent être utilisés d'une manière quelconque et, par exemple, en traversant un appareil de chauffage *k* destiné au réchauffement préalable de l'air comprimé introduit en *s*.

L'air comprimé, réchauffé ou non dans un appareil préparatoire, arrive par *s* à la partie supérieure du serpentin *a*, se trouve immédiatement en contact avec la masse chauffée *d* qui est assez grande pour former régulateur de température et éviter ainsi la décomposition de l'air soumis au chauffage.

L'air sort de l'appareil en *l*, pour se rendre de là aux locaux à chauffer.



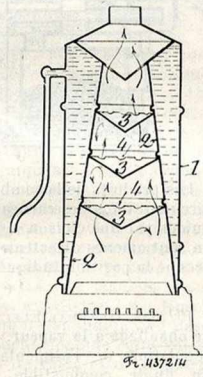
436660. SOCIÉTÉ DE FORENEDE JERNSTOBERIER AKTIESELSKAB, 22 novembre 1911. Radiateur. — Ce radiateur est caractérisé en ce que le raccord d'arrivée ou d'échappement, qui est connecté avec le bas du radiateur, vient aboutir à un élément de ce dernier qui est muni, en haut, d'un organe de réglage.



L'élément représenté est séparé au moyen de cloisons spéciales 1, 2 en deux compartiments distincts 3 et 5, qui communiquent l'un avec l'autre par l'intermédiaire du robinet de réglage 6 monté sur la façade de l'élément ou au-dessus de celui-ci.

Les autres éléments 8 du radiateur sont connectés au moyen des orifices 9 et 10 des tubulures de raccordement, de la manière usuelle tant entre eux qu'avec la cavité 5, et, par l'intermédiaire de celle-ci avec la conduite de sortie ou de départ 7 qui aboutit au bas de ce compartiment.

La conduite d'arrivée et de sortie 4 est connectée avec le bas du compartiment 3 qui porte en haut le robinet 6 et qui constitue, par suite le prolongement de la conduite de sortie ou de départ dont il a été parlé ci-dessus.



437214. SOCIÉTÉ LÉON GRUNBERG et C^{ie}, 5 décembre 1911. Chauffe-bains à utilisation rationnelle et complète des gaz brûlés. — Le chauffe-bains représenté est un appareil à écoulement libre, formé d'une enveloppe extérieure cylindrique 1 et d'une enveloppe intérieure tronconique 2, entre lesquelles circule le liquide à chauffer.

Intérieurement à l'enveloppe tronconique 2, se trouvent un certain nombre de plaques de retenue 3, constituées par des disques, de préférence coniques, présentant des échancrures périphériques 4. Ces plaques 3 retardent considérablement la circulation des gaz de la combustion en permettant de mieux utiliser ces gaz et plus complètement.

437271. MEYER, 7 décembre 1911. Système et appareils pour la production d'air comprimé à moyenne pression pour la ventilation, le chauffage et applications industrielles. — Cette invention a pour objet un système qui permet de produire un courant d'air de grand volume sous une pression moyenne de 500 grammes à 1 ou 2 kilogrammes par centimètre carré par exemple, en utilisant la force motrice provenant d'un faible courant d'air comprimé sous forte pression, tel que celui que fournissent les canalisations des villes. le grand volume d'air produit par ce système étant directement utilisable pour la ventilation, avec ou sans chauffage, des habitations et immeubles en général, ou bien pour des applications industrielles diverses, séchage, dessiccation de matières diverses, aération des ateliers, etc.

L'appareil qui réalise ce principe consiste, en principe, en une

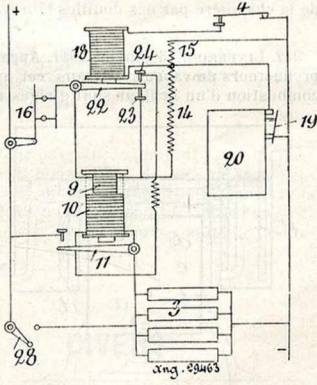
turbine *a*, sur les aubes de laquelle l'air fortement comprimé exerce son action motrice; la rotation de cette turbine et de l'arbre qui la porte détermine directement la rotation d'un ou de plusieurs ventilateurs *b* montés sur le même arbre *c* que la turbine *a*. Si ces ventilateurs sont disposés dans un conduit cylindrique *d* à la suite les uns des autres, ils donnent lieu à un appel d'air par une

extrémité dudit conduit, et l'air refoulé avance progressivement sous l'action combinée des ventilateurs, pour sortir à l'extrémité opposée du conduit *d*.

L'air d'échappement provenant de la turbine *a* où il a exercé son action motrice sort de l'enveloppe de la dite turbine par des conduits *e*; comme il est à une pression suffisante pour pouvoir être avantageusement utilisé, les conduits *e* sont convenablement contournés pour rentrer dans le conduit *d* en avant du dernier ventilateur; ces conduits *e* donnent lieu à des jets d'air dirigés en avant des ventilateurs et contribuent à former appel d'air en arrière, et à chasser en avant l'air aspiré et entraîné par des ventilateurs.

BREVETS ANGLAIS

29463. GEISSINGER, 19 décembre 1910. Chauffage électrique. — L'invention concerne des moyens pour le réglage d'un appareil de chauffage électrique et consiste en un commutateur électromagnétique à deux enroulements qui agissent ensemble pour soulever une armature 11, de façon à fermer le circuit de chauffage; un des enroulements 10 étant mis en court-circuit par le mouvement de l'armature, et l'autre 9 soutient l'armature jusqu'à ce qu'elle soit mise en court-circuit par un relai contrôlé dans ce but par un dispositif thermostatique 4. L'enroulement de retenue 9 est en circuit avec les résistances 14 et 15 et les lampes 16.



Lorsque le circuit est ouvert dans l'enroulement 18 par le dispositif 4, l'armature 22 tombe sur le contact 23, mettant en court-circuit l'enroulement de retenue, et l'armature 11 ouvre le circuit à travers l'appareil de chauffage 3.

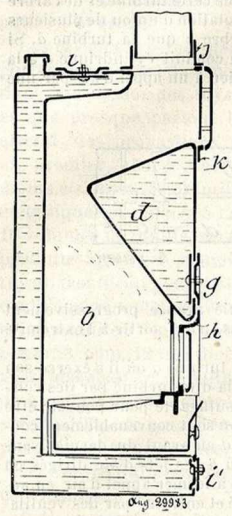
Lorsque le dispositif 4 est fermé, l'armature 22 engage avec un contact 24, et complète le circuit à travers l'enroulement 10 pour soulever l'armature 11.

Un commutateur 19 met en court-circuit la résistance 15 et l'enroulement 18, lorsque la porte 20 est ouverte de façon à ouvrir le circuit de chauffage.

Le circuit de contrôle peut être coupé au moyen de l'interrupteur 28.

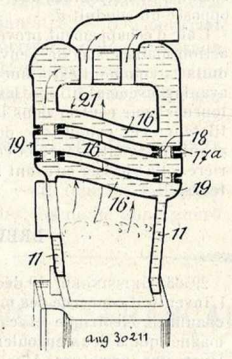
29983. JENKINS et SWEETLAND, 24 décembre 1910. Chaudière. — La partie *d* de cette chaudière à eau chaude s'étend au-dessus de la boîte à feu *b* et est de section triangulaire ou en forme de D.

Le bâti *h* de la porte du foyer est refoulé dans l'ouverture formée pour le recevoir, de sorte que la poche d'eau *d* et les lames d'eau de chaque côté s'avancent au-dessus et en avant de lui de façon à éviter les incrustations de ces parties angulaires. Les ouvertures *i*, *g*, *i'* et les châssis *k*, *j* sont tous formés sur des surfaces plates et sont de grande section.



30211. ROUSE, 29 décembre 1910. Chaudière à vapeur ou à eau chaude.

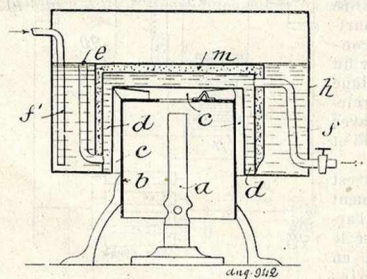
— Cette chaudière est composée de plusieurs sections superposées, comprenant des tubes à eau inclinés s'étendant en travers des sections. Ces tubes à eau sont courbés pour



permettre la dilatation et sont de section triangulaire, disposés de manière que leurs parties étroites soient dirigées vers le haut.

Les différentes sections 19, comprenant les conduits à eau triangulaires 16, communiquent entre elles et avec la chemise d'eau 11 entourant le foyer, et celle 21 du dessus de la chaudière par des douilles 17 a réunies par des tubulures 18.

942. LINDSKOG, 13 janvier 1911. Appareils réchauffeurs d'eau, ou producteurs de vapeur. — Dans cet appareil, les produits de la combustion d'un brûleur sont dirigés vers le bas dans un espace annulaire entouré par l'eau à chauffer; la chambre contenant l'eau étant elle-même entourée par une chemise d'eau interceptant l'échappement de la chaleur et dont le contenu passe, réchauffé à la chambre de chauffage.



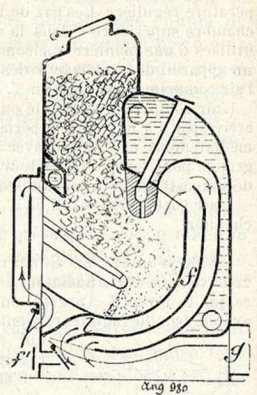
Le brûleur *a* ou tout appareil de chauffage convenable est entouré par un tube *b*, entre lequel et la chambre d'eau *d* est un espace annulaire *c*, dans lequel sont dirigés, vers le bas, les produits de la combustion.

La chambre *d* est contenue dans une enveloppe *h*, de laquelle elle est séparée par une cloison creuse *m* contenant de l'amiante. L'eau pénètre à la partie inférieure de la chambre *d* par le conduit *e* qui prend cette eau au niveau supérieur de l'enveloppe *h*. *f* est le conduit de départ de l'eau chaude, et *f'*, le conduit de retour, ou d'alimentation en eau froide de la bache *h*.

980. RECK, 13 janvier 1911. Chaudière à sections. — Les conduits à fumée *f* formés entre les différentes sections d'une chaudière du type représenté ci-contre sont dirigés vers le bas sous

le foyer et prolongés en l'au-dessous du cendrier de façon que les produits de combustion sont obligés de passer à l'avant de la chaudière pour se rendre à la sortie *g*.

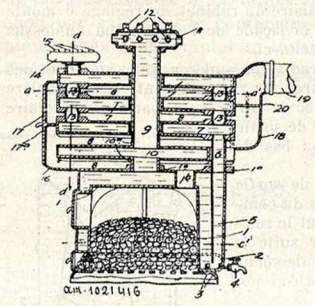
Ces conduits peuvent être nettoyés de la face avant de la chaudière par la porte *f'*.



BREVETS AMÉRICAINS

1021416. MAC GREGOR, 21 février 1911. Chaudière pour le chauffage à l'eau chaude.

— Cette chaudière comporte un foyer 1 entouré par une chemise d'eau 5 surmontée par un premier élément 10 de la chaudière, percé en son centre de façon à communiquer avec l'enveloppe d'eau inférieure et à porter une tubulure centrale 9 à l'extrémité supérieure de laquelle un collecteur 11



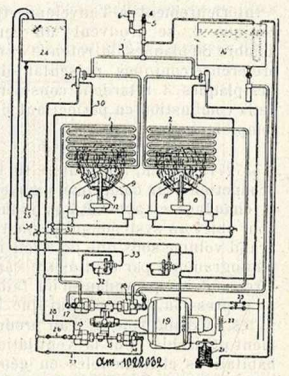
alimente d'eau chaude les différents radiateurs de l'installation au moyen des conduits de départ 12.

Les conduits de retour 15 de ces mêmes radiateurs sont branchés sur un second collecteur 14 porté par le dernier élément horizontal supérieur 7 de la chaudière, ces différents éléments 7 communiquent entre eux par des raccords 13 et sont reliés à la partie intérieure de la chemise d'eau 5 entourant le foyer par une tubulure 6.

Les produits de la combustion qui s'élevent par les ouvertures 1^b circulent dans des carneaux 8 ménagés entre les éléments 7 étant guidés par une cloison 17^a de l'enveloppe 17 et par le registre 20, ou sont amenés directement à la cheminée 19 lorsque ce registre occupe la position indiquée en pointillé.

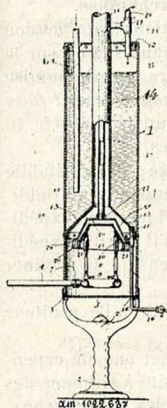
1022032. GENERAL ELECTRIC COMPANY, 19 juillet 1906. Système de chauffage à la vapeur.

— L'invention concerne un dispositif de régulation de l'alimentation du fluide combustible aux fluides de l'installation suivant la vapeur produite, et permet également de régler la marche du moteur de l'installation suivant la production de la vapeur. Elle consiste dans la combinaison de générateurs 1, 2 disposés de façon à décharger la vapeur qu'ils produisent dans un conduit commun, chacun de ces générateurs étant chauffé par un foyer indépendant 7, 8; de pompes destinées à l'alimentation des brûleurs, les dites pompes étant commandées par un moteur électrique; d'une valve contrôlant la décharge d'une des pompes suivant la température de la vapeur produite et d'un régulateur automatique contrôlant le moteur suivant la pression de la vapeur.



1022637. MACAIRE, 24 février 1911. — Appareil réchauffeur d'eau. — Cet appareil comprend un bouilleur 1 formant réservoir d'eau chaude; son fond inférieur 13 est conique et il est pourvu en son centre d'une tubulure 14, servant à l'échappement des produits de combustion du brûleur 9 et au logement d'un conduit à eau chaude 23 relié à son extrémité inférieure avec un réchauffeur tronconique 20 de petite capacité, placé immédiatement au-dessus du brûleur, et à son extrémité supérieure avec le réservoir 1.

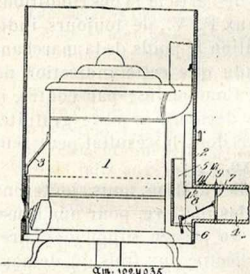
La conduite d'arrivée d'eau froide est figurée en 5, la tubulure 16 étant celle de distribution de l'eau chaude.



chambre en zigzag pour la circulation du fluide de chauffage et les éléments extrêmes sont munis des tubulures de départ et d'arrivée pour le dit fluide.

1024035. SMITH, 9 mars 1909.

Système de chauffage et de ventilation. — Cette installation pour le chauffage et la ventilation comprend, en principe, un appareil de chauffage quelconque 1



entouré par une enveloppe 2 supportée par l'appareil de chauffage et formant une chambre à air autour de celui-ci. La partie inférieure de cette enveloppe 2 est munie à l'arrière d'une chambre à air froid 3 communiquant avec l'atmosphère extérieure par la tubulure 4. La chambre 5 est munie à sa base d'une valve 6 convenablement reliée par une bielle 8 à un registre 7 du conduit à air froid 4, de manière que, lorsque le registre 7 est fermé ainsi qu'il est indiqué au dessin, la valve 6 est ouverte et qu'inversement, lorsque cette valve est fermée, le registre est ouvert. Ce jeu de valve et de registre

CHRONIQUE JUDICIAIRE — INFORMATIONS — DIVERS

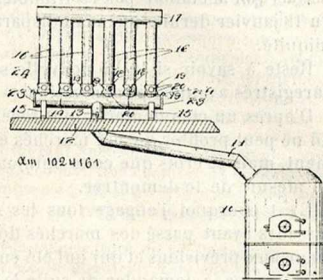
INFORMATIONS

Nécrologie. — L'industrie du chauffage a fait une perte sensible, au cours du présent mois, dans la personne de M. Georges Delaporte, ingénieur des arts et manufactures et l'un des chefs d'une des importantes maisons de la place de Paris, qui est décédé en son domicile, 40, rue Juliette-Lambert, à l'âge de 61 ans.

Ses obsèques ont eu lieu le lundi 5 juillet, au milieu d'un grand concours de ses amis et de ses collègues. Nous tenons à nous associer aux regrets universels qui l'ont accompagné

permet de varier la température de l'air s'échappant à la partie supérieure de l'enveloppe 2, suivant les différentes positions qu'ils peuvent occuper entre l'ouverture et la fermeture.

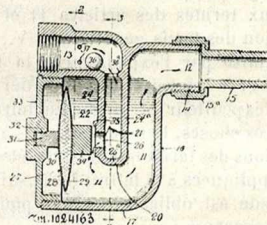
1024461. SWETT, 15 juillet 1911. Radiateur à air chaud. — Cet appareil consiste en un cylindre inférieur 14 ouvert à ses extrémités qui sont munies de registres 23; il est convenablement supporté par le plancher 12, par des étriers convenables 15, et est muni de tubes verticaux 16 au moyen desquels il communique avec un cylindre horizontal supérieur 17.



La base des tubes 16 est muni d'ouvertures 18 qui peuvent être masquées ou démasquées par la rotation de douilles 19 à ouvertures 20 enfilées sur les tubes 16.

L'air chaud produit par un calorifère 10 est amené au cylindre inférieur 14 par un conduit 11 muni d'un registre convenable 13 et faisant communiquer le radiateur avec le calorifère.

1024463. THOMAS, 3 avril 1911. **Purgeur.** — Cet appareil comporte une enveloppe 10 renfermant une chambre 11 pour recueillir l'eau de condensation et munie de tubulures 12 et 13 servant respectivement à l'arrivée et au départ de l'eau de condensation. Ces deux tubulures sont séparées par une cloison creuse 24 pourvue



d'un siège de valve 35, et d'une ouverture 21 faisant communiquer les conduits 12 et 13, lorsque la température de l'eau suffisamment basse a permis à l'enveloppe 27 de se contracter et de soulever la soupape 34 de son siège 35. Avec une température plus élevée de l'eau ou de la vapeur, la soupape 35 se ferme par suite de la dilatation de l'enveloppe 27.

à sa dernière demeure, et à exprimer à sa famille tous nos sentiments de sincère condoléance.

ENREGISTREMENT

Marchés administratifs. — Droits d'enregistrement. — Avis important pour les entrepreneurs et fournisseurs. — Les marchés passés avec les administrations et les établissements publics sont passibles d'un droit d'enregistrement de 1,25 ou de 2,50 p. 100, selon qu'il s'agit de travaux ou de fournitures.

Ce droit est basé sur l'importance du marché d'après une évaluation fournie par l'administration ou par l'établissement.

Si ce chiffre est dépassé, l'enregistrement réclame un supplément de droits, mais s'il n'est pas atteint, les droits perçus qui n'étaient pas restituables, le sont depuis la loi du 18 janvier dernier qui a fait disparaître cette monstrueuse iniquité.

Reste à savoir si la loi nouvelle s'applique aux marchés enregistrés avant sa promulgation.

D'après un commentaire tout récent, le bénéfice de cette loi ne peut profiter qu'aux marchés enregistrés postérieurement, mais je crois que cette opinion est erronée, et je suis en mesure de le démontrer.

C'est pourquoi, j'engage tous les entrepreneurs et fournisseurs ayant passé des marchés dont le montant est inférieur aux prévisions et qui ont été enregistrés depuis moins de deux ans, à demander de suite la restitution de ce qu'ils ont payé en trop.

Je répondrai gratuitement à toutes les questions qui me seront adressées aux bureaux du journal.

BOUDEVILLE.

TRANSPORTS

Indication du poids de la marchandise sur les titres de transport. — Aux termes des articles 44 et 50 des conditions d'application des tarifs généraux P. V., la déclaration d'expédition remise par l'expéditeur à la Compagnie de chemins de fer et le récépissé que cette dernière est tenue de délivrer à l'expéditeur et au destinataire doivent indiquer, entre autres choses, le poids des colis à expédier.

Les prescriptions des tarifs homologués étant impératives et devant être appliquées à la lettre, il s'ensuit que la disposition qui précède est obligatoire, tant pour l'expéditeur que pour le transporteur.

Mais doit-on déduire de cette obligation que l'expéditeur qui, sur sa déclaration d'expédition porte un poids erroné, généralement inférieur à la réalité, commet une contravention justiciable des tribunaux? Évidemment non.

En effet, aux termes de l'article 45 des conditions d'application des tarifs généraux P. V., la Compagnie de chemins de fer peut, soit au départ, soit à l'arrivée, exiger l'ouverture des colis pour vérifier l'exactitude des déclarations en ce qui concerne la nature de la marchandise.

Il s'ensuit qu'il ne peut exister de fausse déclaration sur la nature et non sur le poids de la marchandise.

D'autre part, l'article 15 des dites conditions d'application stipule qu'il est perçu pour toute marchandise qui, sur la demande de l'expéditeur ou du destinataire, serait soumise à un pesage, *en dehors de celui que la Compagnie doit faire à ses frais, au départ, pour établir la taxe*, un droit de 0 fr. 10 par fraction indivisible de 100 kilogrammes, etc.

Il ressort donc bien de ce texte que la taxe doit être établie sur le poids résultant du pesage que la Compagnie doit obligatoirement effectuer et non sur celui indiqué par l'expéditeur qui, le plus souvent, surtout lorsqu'il s'agit d'expéditions importantes, ne possède pas les moyens de déterminer exactement le poids du chargement.

Par suite, aucune fraude n'est imputable à l'expéditeur en matière de déclaration de poids.

Certaines Compagnies de chemins de fer ont été cependant d'un avis contraire et n'ont pas hésité à entamer des poursuites contre des expéditeurs coupables, à leurs yeux, d'avoir mentionné, sur leurs déclarations, des poids inférieurs à la réalité.

Chaque fois, les prévenus ont été acquittés, et les Compagnies condamnées aux dépens.

Nous citerons notamment deux jugements rendus dans ce sens, l'un par le tribunal correctionnel de la Seine le 6 mars 1914, l'autre par le tribunal correctionnel de Tarascon le 26 mars 1912.

Dans ces conditions, le devoir de l'expéditeur est, pour se conformer aux prescriptions de l'article 44 des conditions d'application des tarifs généraux P. V., de toujours indiquer sur sa déclaration d'expédition le poids de la marchandise à transporter, étant entendu que cette indication ne l'engage en rien vis-à-vis de la Compagnie; par contre, il est en droit d'exiger que cette dernière procède gratuitement à un pesage contradictoire dont le résultat peut seul servir à l'établissement de la taxe.

Poussant plus loin l'étude de la question, nous ajouterons que, lorsque l'expéditeur ou le destinataire, pour une cause dont il est seul juge, demande un pesage supplémentaire, lequel, en principe, doit être effectué aux frais du demandeur, la taxe ne peut être exigée qu'autant que ce pesage supplémentaire n'aura pas révélé une erreur commise au préjudice du dit expéditeur ou destinataire (*article 15 des conditions d'application des tarifs généraux P. V.*).

LUDOVICUS.

APPAREILS NOUVEAUX — CATALOGUES — CORRESPONDANCE

CORRESPONDANCE

Question n° 61. — *Emploi des conduites en fer galvanisé.* — Je préconise partout l'emploi du tuyau en fer galvanisé de préférence au tuyau de plomb pour les installations sanitaires d'usines, d'écoles, d'hospices, etc., car avec l'application des tuyaux galvanisés dans les grands services d'eau chaude et d'eau froide, l'on arrive facilement à être meilleur marché et à pouvoir faire des travaux à des prix intéressants.

De même pour le gaz, je préconise l'emploi des tuyaux de fer noir au lieu des tuyaux de plomb.

Or, je me heurte, dans un cas comme dans l'autre, le plus souvent à de grosses difficultés; l'on m'autorise à employer les tuyaux de fer après le compteur, mais pas avant, et sans me donner de raison à cette interdiction.

J'emploie aussi des tuyaux galvanisés pour servir de tuyaux d'écoulement dans les immeubles anciens n'ayant aucune conduite d'écoulement en grès ou en fonte, et les objections que l'on me fait à leur emploi ne sont à mon avis pas fondées, le fer galvanisé

ne se corrodant nullement, d'après mes expériences, avec les eaux usées, mais demeurant, au contraire, préservé d'une manière remarquable par le dépôt formé.

Ne pourrais-je, par l'intermédiaire de votre journal, trouver des réponses et des arguments susceptibles de mettre un terme à cet état de choses et d'apporter un jour nouveau sur la question ?

Je sais, en effet, que certains de mes confrères, dans plusieurs villes, ont eu les mêmes difficultés et les mêmes ennuis que ceux que je viens de signaler.

Or, voilà, en ce qui me concerne, plus de dix ans que j'emploie du fer galvanisé dans tous mes travaux d'eau froide, d'eau chaude, d'eau stérilisée, et j'ai constaté que réellement une application dans les grands travaux était très avantageuse à tous égards, et que de plus il offrait une résistance plus grande que le plomb, et une usure tout au moins équivalente. J'ai, en particulier, au bout de huit ans, défilé des tuyaux de vidange encastrés dans des murs qui n'étaient nullement détériorés, soit à l'intérieur, soit à l'extérieur.

X...

Réponse à la question n° 61. — Nous pensons comme vous que la question posée est excessivement intéressante pour l'ensemble de la corporation des entrepreneurs, tant d'installations de chauffage et distributions d'eau chaude que de plomberie et installations sanitaires

Nous croyons comme vous que, à l'exemple de ce qui se fait à l'étranger, il serait intéressant d'examiner s'il n'y aurait pas lieu en France de développer notablement plus l'emploi des conduites en fer galvanisé.

Mais ce développement ne peut être la conséquence que de deux ordres de causes : le temps d'abord qui produira l'habitude et viendra à bout de l'attachement aux anciens usages et des résistances; et ensuite la production d'arguments sérieux basés sur des faits.

Il va sans dire que nos colonnes seront toujours ouvertes à quiconque désirera exposer, dans une branche aussi intéressante que celle-là pour tous nos lecteurs, des arguments susceptibles d'apporter la lumière.

Mais il faut pour cela, et nous ne manquons jamais une occasion d'insister sur cette vérité primordiale, que les installateurs, d'une manière générale, comprennent bien toute la solidarité qui les unit. Que chacun soit disposé à présenter sous une forme claire et condensée le résultat de ses expériences personnelles sur la question. Dans le présent numéro, par exemple, vous trouverez précisément un petit article résumant les résultats de quelques essais faits aux États-Unis sur des tuyaux galvanisés. Que des entrepreneurs français fassent de même. Qu'ils exposent les constatations précises qu'ils ont pu faire sur des conduites galvanisées employées depuis un certain temps, en particulier sur la nature des dépôts, l'état de corrosion des tuyaux dans le cas d'eaux de telle ou telle nature, etc., et nous ne doutons point que de semblables communication aident à entraîner les convictions.

Nous le répétons, nous aurons toujours plaisir à accueillir ces communications, notre but étant avant tout de contribuer à la propagation de l'instruction générale dans notre branche, car nous sommes persuadés que c'est en elle que réside la source de tout progrès.

La Rédaction.

Question n° 62. — Fourneau à bouilleur chauffé au bois. — J'ai à chauffer 3 pièces produisant 6.000 calories avec un fourneau à bouilleur de 0,95 de longueur. Mon client, étant marchand de bois, tient essentiellement à en brûler. Cela est-il possible ? Quelle serait la surface de chauffe du bouilleur ?

Y..., à Compiègne.

Réponse à la question n° 62. — Il est à peu près impossible d'indiquer d'une manière précise quelle production en calories peut donner un mètre carré de bouilleur de fourneau en thèse générale.

Cette production dépend en effet essentiellement d'une série de circonstances variables : forme du bouilleur ; importances relatives de la surface réellement en contact avec le feu et de celle qui n'est en contact qu'avec les gaz d'échappement ; relation de la surface de chauffe à la surface de grille ; forme et disposition des carneaux de fumées, etc. Or, tout cela est une question de pratique beaucoup plus que de théorie, et chaque constructeur sait

par expérience ce que, avec son mode de construction, il peut compter de calories par mètre carré.

Quand un fourneau et un bouilleur sont bien construits et bien proportionnés, on peut à la rigueur, d'une manière générale, compter 10.000 calories par mètre carré en employant du combustible de la nature de ceux en usage dans les fourneaux.

Mais, avec l'emploi du bois, la question se complique notablement, et nous ignorons si l'on a déjà pratiquement réalisé des fourneaux à bouilleur donnant un fonctionnement réellement satisfaisant avec ce genre de combustible. Le bois, tel qu'il existe à l'état ordinaire, c'est-à-dire moyennement humide, donne 2.500 calories par kilogramme au lieu qu'une houille ordinaire en donne 7.000 à 7.500 ; malgré qu'il brûle notablement plus vite, il n'en reste pas moins qu'il lui faut une capacité de foyer plus notable, et, à cause de sa longue flamme, une chambre de combustion plus volumineuse ; d'un autre côté, les fumées donnent beaucoup plus de suies, ce qui oblige à des précautions spéciales dans la construction des carneaux.

Comme d'autre part la température de combustion du bois est plus élevée que celle de la houille (2.250° environ au lieu de 1.600° à 1.700°), il semble en fin de compte que l'on devrait au moins pouvoir compter à peu près sur la même production en calories au mètre carré que pour la houille ; mais à la condition expresse d'avoir établi rationnellement toutes les proportions du bouilleur, de la grille et des carneaux pour permettre de brûler du bois, et cette question de bonnes et convenables proportions est une question de pratique sur laquelle il est impossible de donner des indications générales précises.

Question n° 63. — Régulateurs de pression et de combustion à colonne de mercure. — Je désirerais connaître quelques adresses de fabriques de régulateurs automatiques de pression et de combustion à mercure et flotteur pour chauffage à vapeur à basse pression.

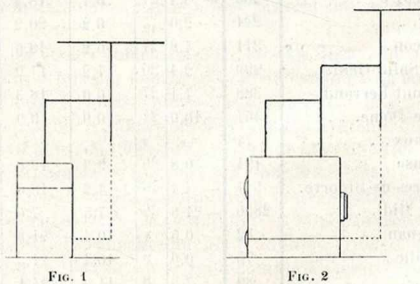
A. B..., à Marseille.

Réponse à la question n° 63. — Il existe un assez grand nombre de régulateurs automatiques de pression et de combustion à mercure sur le marché ; mais un certain nombre d'entre eux sont construits par des installateurs qui en réservent l'emploi exclusif pour leurs installations personnelles.

Nous pouvons cependant vous signaler un régulateur à mercure de fabrication française qui est dans le commerce, c'est celui que lui livre la maison H. Munzing et Cie, 47, rue Fontaine-au-Roi, à Paris, et qui est indiqué à la page 105 de leur catalogue n° 51.

Si d'autres appareils que nous ne connaissons pas actuellement nous sont signalés, nous nous presserons de vous les faire connaître.

Question n° 64. — Purge des conduites de prise de vapeur. — Dans une installation de chauffage à vapeur, quel est le meilleur procédé pour purger convenablement le départ de la chaudière ?



Un départ avec purge exécutée comme l'indique le croquis ci-contre ne présente-t-il pas d'inconvénient (fig. 1) ?

A une chaudière sectionnée, est-il préférable de faire deux départs au lieu d'un, quand il s'agit d'un débit important de vapeur (fig. 2) ?

K..., à Paris.



Réponse à la question n° 64. — Il n'y a pas un seul et unique dispositif de purge à recommander, à l'exclusion des autres pour les conduites de départ de vapeur de la chaudière. Tout dépend de la plus ou moins grande quantité d'eau qu'il peut y avoir à purger.

Lorsque les entraînements d'eau sont très notables, c'est qu'il y a généralement un vice quelconque dans l'installation de la chaudière, et vous pourriez à ce sujet consulter utilement des réponses faites antérieurement à une question de ce genre dans notre Revue (Question n° 3, n° 2, p. 37. Réponses à cette question : n° 4, p. 78 ; 6, p. 124 ; 7, p. 149).

S'il ne s'agit au contraire que de petites quantités d'eau entraînées, on peut parfaitement adopter le dispositif de la figure 1 soit tel quel, soit en le rendant plus efficace par l'adjonction d'un té à languette ou d'un séparateur d'eau. Il y a seulement un certain nombre de précautions à prendre, par exemple de donner à la conduite de prise un diamètre plutôt trop fort pour diminuer la vitesse de la vapeur ; de descendre le niveau de l'eau dans la chaudière, etc. Il est aussi préférable de ne pas raccorder la conduite de retour des eaux de purge à la conduite de retour générale, mais bien de la conduire isolément autant que possible sur la chaudière.

En ce qui concerne les chaudières sectionnées, pour juger de l'intérêt qu'il y a à adopter deux conduites de départ au lieu d'une, vous pouvez vous reporter à un article intitulé : *Instabilité du niveau d'eau dans les chaudières à basse pression (Chauff.*

et Ind. san., n° 25, p. 135). Vous y verrez que cette adoption de deux branchements est une excellente chose ; seulement il est presque indispensable alors de faire ces deux branchements absolument symétriques, de manière à ne pas multiplier les coudes inutilement d'une part, et à ne pas donner à la vapeur un pouvoir différent selon qu'elle prend l'un ou l'autre chemin. A part cela et sous les réserves formulées ci-dessus, le dispositif de la figure 2 peut être adopté, à notre avis.

Question n° 65. — *Règlements concernant les générateurs à vapeur à haute pression.* — Je désirerais savoir à quels règlements (déclarations, emplacements, etc.) sont soumis les générateurs à vapeur à haute pression (6 kilogrammes) à Paris.

S..., à Paris.

Réponse à la question n° 65. — Il n'y a pas de réglementation spéciale à Paris. Tout au plus peut-il y avoir dans certains cas particuliers certaines exonérations ou atténuations rentrant dans la limite de celles que peut accorder l'ingénieur des mines et qui ne dépendent que de lui.

La réglementation se résume d'ailleurs dans deux documents : le décret du 9 octobre 1907, portant règlement des appareils à vapeur à terre ; la circulaire du 29 octobre 1907 appuyant l'envoi aux préfets du décret précédent.

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

MOIS DE MARS (1). — 1911-1912

STATIONS	ALTITUDE mètres	TEMPÉRATURE										HUMIDITÉ RELATIVE 0/0		PLUIE TOTAL en millimètres		NOMBRE DE JOURS de gelée		FRÉQUENCE DES VENTS de 8 à 30 km/h	
		1911					1912					1911	1912	1911	1912	1911	1912		
		MINIMUM absolu	date	MOYENNE	MAXIMUM absolu	date	MINIMUM absolu	date	MOYENNE	MAXIMUM absolu	date	1911	1912	1911	1912	1911	1912		
Parc Saint-Maur.	50	- 4,8	6	6,9	20,2	31	- 0,4	8	9,1	20,2	26	77	78	30,9	42,1	9	1	41,3	2,3
Dunkerque	9	0,0	16	5,5	15,0	21	2,2	20	8,1	15,0	26	80	83	57,0	50,0	1	2	13,3	0,6
Ste-Honorine-du-Fay.	118	- 3,8	17	6,3	16,9	21	0,8	12	8,4	19,6	26	84	82	65,8	100,7	5	0	10,6	0,6
Jersey	55	0,0	26	7,0	15,0	31	1,7	20	8,6	17,9	26	83	85	63,4	152,5	1	0	17,3	1,3
Brest	65	- 1,0	9	7,8	17,0	31	3,2	20	9,7	15,0	12	84	81	90,3	105,1	0	0	14,3	2,3
Nantes	44	- 2,0	17	7,3	17,9	29	1,0	36	9,3	12,4	26	83	83	44,4	133,6	5	0	11,6	3,0
Langres	466	- 3,4	27	5,7	18,4	29	0,6	24	7,6	21,0	27	87	87	63,6	111,8	10	0	6,6	0,0
Nancy	224	- 2,0	12	6,2	20,2	30	- 0,8	8	8,5	21,4	27	72	74	74,1	89,2	9	2	13,3	0,0
Besançon	314	- 4,8	27	6,2	18,6	29	- 2,1	8	8,4	22,7	27	77	74	75,0	141,3	14	5	11,3	5,3
Lyon (Saint-Genis)	299	- 2,4	26	7,2	17,9	29	0,3	17	9,5	23,6	27	70	66	46,4	95,2	8	0	5,3	5,0
Clermont-Ferrand	388	- 7,1	27	6,0	18,3	23	- 1,1	17	9,2	25,8	27	69	65	27,5	51,8	15	4	5,6	4,6
Puy-de-Dôme	1467	- 10,0	27	0,9	9,9	29	- 5,4	16	1,3	17,0	27	92	90	132,2	240,0	26	24	8,3	3,8
Bordeaux	74	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Toulouse	194	- 0,8	26	9,3	18,8	22	0,6	17	10,3	23,6	27	77	80	55,5	61,2	2	0	1,6	2,6
Bagnères-de-Bigorre	547	- 4,4	26	7,2	18,6	19	0,2	8	9,3	24,3	26	67	70	92,4	136,4	5	0	12,6	12,3
Pic du Midi	2856	- 24,8	26	7,5	7,0	4	- 14,4	7	- 5,1	10,0	25	75	65	68,3	113,5	31	29	8,6	3,0
Perpignan	32	- 0,6	»	10,4	21,8	24	2,0	21	12,3	25,5	28	70	66	63,8	17,2	0	0	6,6	8,6
Marseille	75	0,0	9	10,4	21,5	28	0,3	17	11,6	23,4	28	68	70	51,1	44,0	1	0	15,1	9,9
Alger	39	7,5	8	14,2	24,1	26	9,4	8	16,6	28,0	9	60	58	70,5	18,7	0	0	14,3	12,6

(1) Dernier mois pour lequel les renseignements ont pu être recueillis.

Le Gérant : F. MARGRY.

Paris-Tours. — Imprimerie E. ARRAULT et C^e.