

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 de nos habitations, par M. H. ROOSE, page 165. — Détermination des dimensions des conduites diverses dans les installations de chauffage et ventilation, par M. F.-J. DANTEL, page 169. — Vidange des installations de chauffage à eau chaude avec retours au plafond, page 173.

RENSEIGNEMENTS. — REVUE DES PÉRIODIQUES. — BIBLIOGRA-

PHIE. — Les bains-douches populaires en France, page 174. — Bombe calorimétrique thermo-électrique de Ch. Féry, page 175.

BREVETS FRANÇAIS ET ÉTRANGERS, page 176.

APPAREILS NOUVEAUX. — CATALOGUES. — CORRESPONDANCE, page 179.

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE, page 180.

ÉTUDES DIVERSES ET DESCRIPTIONS D'INSTALLATIONS

LE CHAUFFAGE DE NOS HABITATIONS

Par H. ROOSE, Ingénieur-conseil.

Les installations de chauffage peuvent être divisées en quatre groupes suivant le nombre des foyers :

- 1^o Le chauffage par poêles ;
- 2^o Le chauffage par étages ;
- 3^o Le chauffage central ;
- 4^o Le chauffage à distance.

Le chauffage par poêles exige un foyer dans chaque pièce ; le chauffage par étages, un foyer par appartement ; le chauffage central, un foyer par maison ; tandis que le chauffage à distance ne nécessite qu'un foyer disposé dans chaque quartier de la ville.

On cherche en général à réduire autant que possible le nombre des foyers. On simplifie ainsi le service, on utilise mieux le combustible, on diminue la fumée ainsi que les dangers d'incendie et les frais d'assurances, on facilite la manipulation du combustible et des cendres, et, enfin, l'air des pièces est moins vicié.

1^o Chauffage par poêles.

Les poêles en tôle occasionnent souvent une odeur désagréable, due à la cuisson des poussières à la surface de l'appareil de chauffage. Ils ne peuvent produire un chauffage régulier, pas plus dans le sens horizontal que dans le sens vertical. Lorsqu'on en fait usage, la partie supérieure de la pièce est beaucoup plus chaude que la partie inférieure, et le poêle consomme par suite une grande quantité de combustible. Lorsqu'on se trouve près de l'appareil, on a généralement trop chaud, tandis qu'on est exposé au froid près des fenêtres ou près des murs extérieurs de faible épaisseur.

Les poêles consomment d'autant plus de combustible que ce dernier est souvent très mal utilisé, et qu'un grand nombre de foyers exigent, pour l'allumage, une quantité de bois beaucoup plus grande qu'une simple chaudière.

Malgré cela, certaines personnes affirment qu'elles consomment autant de charbon depuis qu'elles ont installé chez elles le chauffage central. Cela tient à ce que les poêles

ne chauffent que certaines pièces, tandis que l'installation centrale permet de chauffer toute une maison, y compris les antichambres et les escaliers. Enfin les pièces, et surtout les coins des pièces, ne sont pas suffisamment chauffés par des temps froids lorsqu'on se sert de poêles.

Le travail pénible qui correspond au transport du charbon de la cave jusqu'aux étages supérieurs, joint à la fausse honte d'être vues pendant cette besogne, rend l'existence insupportable aux femmes de chambre, ainsi qu'aux maîtresses de maison qui n'ont pas de domestique ; il en résulte qu'un grand nombre de jeunes filles de bonne famille, qui ne sont pas habituées à ce genre de travail, sont, pour cette seule cause, dans l'empêchement d'entrer en service. Les choses se passent tout autrement lorsque le transport du charbon et des cendres, ainsi que l'entretien des feux dans les poêles se trouvent supprimés par le fait de l'existence d'un chauffage central ; certaines maîtresses de maison peuvent même alors très bien s'en tirer sans les secours d'une bonne.

Avec le chauffage central, il n'est plus nécessaire de mettre son charbon sous clé dans une cave. Si l'on fait la cuisine au gaz, on n'a plus besoin de s'embarrasser de combustible dans l'appartement et l'on n'a plus de cendres à enlever.

On considère souvent comme un avantage du chauffage par poêles ce fait que le renouvellement de l'air est augmenté par suite de la consommation d'air due à la combustion. Cet avantage devient néanmoins illusoire après la fermeture de la clé du fourneau.

Le principal avantage des poêles consiste en ce que leur installation est d'un prix de revient peu élevé. Si l'on remarque cependant, qu'au bout de 4 ou 5 ans la consommation de combustible à laquelle ils ont donné lieu correspond presque à la même dépense que l'ensemble des frais d'installation d'un chauffage central, on voit que ces derniers sont complètement couverts par une diminution constante dans la consommation du combustible. En d'autres termes, les frais d'établissement ne jouent qu'un rôle secondaire relativement aux frais d'exploitation.

Les inconvénients du chauffage par poêles sont les suivants : chauffage irrégulier des pièces, augmentation du prix de revient de la maçonnerie résultant de la construction d'un grand nombre de conduits de fumée, ramonages fréquents, va-et-vient du personnel domestique dans les pièces, pertes de place provenant des poêles et des conduits de fumée, dangers d'incendie provenant de ce que des fragments de combustible en ignition peuvent tomber sur le parquet et le brûler, désagréments variés et bruits gênants, complication provenant du service d'un grand nombre de foyers, nécessité d'emmagasiner le combustible et les cendres dans les pièces habitées. L'installation d'une ventilation suffisante avec l'emploi de poêles isolés ne serait possible qu'au prix de grandes difficultés de construction. Il faut craindre également les brûlures fréquentes, qui, d'après le professeur Renk, peuvent entraîner des conséquences désastreuses.

Le service des poêles n'est pas seulement pénible à cause du surcroît de travail qu'il donne, mais aussi parce que les domestiques ne savent souvent pas conduire le chauffage d'une façon rationnelle. Toutes les maîtresses de maison conservent le souvenir des quantités de charbon et

de cendres que l'on transporte dans les pièces et connaissent les inconvénients qui en résultent pour leurs meubles, leurs tapis et leurs rideaux. L'arrivée soudaine d'une grande quantité de coke ou d'antracite soulève un nuage noir de fin poussier de charbon, qui se dépose sur tous les objets et que l'on ne peut faire autrement que d'absorber en respirant. En résumé, grâce à l'inexpérience du personnel chargé de la conduite des poêles, l'air de l'habitation est le plus souvent vicié par de la fumée, de la suie, de l'oxyde de carbone ou du poussier de coke, dans des conditions réellement nuisibles à la santé.

Les profanes ont souvent mauvaise opinion du chauffage central, parce qu'ils prétendent que l'air est à la fois moins pur et desséché. On doit leur répliquer que le chauffage central ne dessèche et ne vicie pas plus l'air que le chauffage par poêles. Dans l'un et l'autre cas, l'on ne soustrait pas plus que l'on n'ajoute aucune humidité à l'air. Lorsqu'il devient moins respirable dans une installation à chauffage central, cela tient à ce que des poussières sont brûlées sur les surfaces de chauffe. Lorsqu'on respire ces poussières ou les gaz provenant de leur combustion, on ressent une irritation des muqueuses et une illusion de sécheresse qui est d'autant plus grande que l'air est plus humide. Dans une école, par exemple, on a remarqué que la sensation de sécheresse devenait d'autant plus insupportable que l'air était plus saturé d'humidité. Si, par contre, on veille à ce que les surfaces de chauffe soient d'une propreté absolue, le chauffage à vapeur n'occasionne aucune sensation de sécheresse, même lorsqu'on utilise des appareils à ailettes.

2° Chauffage par étages.

Dans les maisons de rapport munies du chauffage central, on se plaint souvent de ce que les locaux sont surchauffés, ou, au contraire, de ce que le propriétaire veuille faire des économies de coke dans les saisons de transition ou même en plein hiver, ce qui occasionne de grands désagréments aux locataires. C'est la raison pour laquelle on adopte souvent le chauffage par étages ; chaque locataire peut alors se chauffer à son gré ou au contraire faire des économies. Lorsqu'un locataire désire, par exemple, ne chauffer qu'exceptionnellement toutes les pièces de son appartement, il peut se dispenser de payer la plus-value de chauffage correspondant à l'importance de sa location.

Jusqu'à présent, dans les installations de chauffage par étages, les chaudières ont été disposées ou bien pour faire corps avec le fourneau de cuisine, ou bien pour se juxtaposer à lui, ou bien pour en être complètement séparées. Il y a donc trois espèces différentes de chaudières. La première catégorie sert uniquement au chauffage. La seconde catégorie possède, à côté du foyer destiné au chauffage, un autre foyer avec dessus de fourneau à un ou deux trous. Enfin les chaudières de la troisième catégorie permettent, avec un seul foyer, de faire toute la cuisine, de rôtir ou de cuire au four, de chauffer tout l'appartement et de préparer, en hiver ou en été, de grandes quantités d'eau chaude pour les bains ou pour les autres besoins du ménage. Les avantages des chaudières de cette dernière catégorie sautent immédiatement aux yeux des profanes, et cependant beaucoup de personnes ont l'expérience des fâcheux résultats

obtenus avec ces chaudières. La présence de la chaudière dans le fourneau exerce souvent une influence sur la cuisson des mets ; il faut remarquer, d'autre part, que le chauffage et la cuisson n'ont jamais les mêmes exigences, ni en été, ni en hiver. La chaleur nécessaire à la cuisine n'est le plus souvent utile qu'aux heures des repas, et l'intensité du feu de cuisine doit être la même en toute saison. La chaleur dépensée pour le chauffage dépend au contraire du temps extérieur. Il arrive donc souvent que les pièces sont fortement surchauffées lorsque le repas du midi exige un feu d'une grande intensité dans la cuisine. Pour éviter cet excès de chauffage, il faut pouvoir mettre hors d'action une portion plus ou moins grande de la surface de chauffe de la chaudière suivant la saison, et il faut, en été, supprimer l'effet de toute la surface de chauffe. On arrive à ce résultat en disposant dans la chaudière une grille de hauteur réglable. Moins on a besoin de chaleur pour le chauffage et plus il faut augmenter la hauteur de la grille, ce qui diminue la surface intérieure de chauffe de la chaudière. On peut ainsi, pour un feu d'intensité constante, régler plus ou moins la quantité de chaleur destinée au chauffage.

La combinaison du chauffage et de la cuisine n'est, en général, pas avantageuse dans les appartements où le feu de cuisine n'est employé que pendant une très petite partie de la journée, ce qui est le cas, par exemple, dans les logements petits ou moyens, ou même quelquefois dans des appartements assez importants où l'on fait la cuisine au gaz.

L'installation de la chaudière dans la cuisine est souvent la cause d'un rayonnement insupportable. Ce cas se présente surtout lorsque cette chaudière est munie d'un dessus de fourneau qui ne sert que rarement aux besoins de la cuisine.

Le chauffage par étages présente l'avantage de ne pas exiger d'emplacement spécial pour la chaudière, ni aucune surveillance. La chaudière se logera facilement dans l'appartement, par exemple dans la cuisine ou dans la salle de bains. La pièce où sera placée la chaudière n'aura pas besoin d'appareil de chauffage spécial. On prévoit néanmoins quelquefois, dans chaque appartement, un emplacement spécial pour la chaudière, parce que l'on ne veut pas subir les désagréments dus aux cendres, aux poussières et aux gaz ou aux vapeurs, ni dans la cuisine, ni dans la salle de bains, ni dans les antichambres. Il est avantageux, dans ce cas, de prévoir l'emplacement de la chaudière à la hauteur d'un demi-étage au-dessous de l'appartement en question, dans le but d'établir une différence de niveau entre les plans médians de la chaudière d'une part et des radiateurs de l'autre. Lorsque cette différence de niveau est nulle, l'eau destinée au chauffage se déplace trop lentement et il faut alors donner de grandes dimensions aux tuyaux et aux robinets des radiateurs. Le résultat en est non seulement d'augmenter les frais de premier établissement, mais aussi la consommation de combustible, parce qu'il faut chauffer davantage l'eau de la chaudière et parce que la tuyauterie de plus forte dimension qui est placée au plafond abandonne une grande quantité de chaleur.

Comme il n'est pas toujours facile de dresser une nouvelle bonne à conduire le chauffage d'une façon rationnelle et économique, le combustible est généralement moins bien utilisé dans les installations de chauffage par étages. Le

principal inconvénient de ce système de chauffage consiste surtout dans la difficulté du maniement du combustible et des cendres, c'est-à-dire dans la difficulté d'amener le premier au foyer ou d'en éloigner les secondes. Pour tourner cette difficulté, on installe des monte-charges. Mais le service n'en reste pas moins très désagréable.

Depuis peu de temps, on dispose cependant pour chaque appartement une chaudière dans la cave, pour jouir à la fois des avantages du chauffage central et du chauffage par étages. Les chaudières peuvent alors être juxtaposées, et devant chaque chaudière peut se trouver une petite caisse à charbon, dont la surface est d'environ un mètre carré. Dans certaines maisons à deux étages, construites à Breslau par l'architecte Wedemann, ces caisses à charbon pouvaient à l'origine se fermer à clef ; mais les locataires chargeaient cependant la concierge d'alimenter les foyers, en compensation d'une petite indemnité. On trouva que les portes de ces caisses étaient gênantes pour le service et l'on décida de les supprimer entièrement. En dehors de ces portes, se trouvent devant les caisses des parois antérieures ayant à peu près 1 m. 20 de hauteur et servant à retenir le coke. Elles sont placées à 30 centimètres au-dessus du sol pour permettre de manier le coke à la pelle.

L'installation de chauffage qui vient d'être décrite est la préférable. Bien qu'il faille disposer d'une tuyauterie ascendante et descendante allant de la cave à chaque appartement, les prix de revient d'établissement d'une installation de ce genre ne dépassent pas ceux de tout autre système de chauffage par étages. Cela tient à ce que la différence de niveau entre la chaudière et les corps chauffants est considérablement augmentée et que la vitesse de l'eau se trouve par conséquent multipliée par 4 : il en résulte que les diamètres de tous les tuyaux et des robinets de radiateurs peuvent être deux fois plus faibles que lorsque la chaudière et le radiateur sont au même niveau.

Il est d'autant plus avantageux de placer les chaudières dans la cave que les appartements sont plus importants et que les tuyauteries collectrices et de distribution sont plus longues. Pour de petits logements situés au troisième ou au quatrième étage, il est plus coûteux de mettre les chaudières dans la cave. Il ne faut pas oublier de tenir compte des pertes de chaleur des tuyauteries ascendante et descendante ; mais il faut remarquer aussi que les tuyaux peuvent être d'autant plus faibles que la différence de niveau entre la chaudière et les corps chauffants est plus grande. La chaleur cédée par la tuyauterie ascendante et descendante n'est d'ailleurs pas perdue, puisqu'elle chauffe les étages inférieurs. Comme le chauffage par étages avec chaudières disposées dans les appartements n'est pas recommandable non plus pour les logements du troisième et du quatrième étage, à cause de la manutention désagréable du combustible, on peut en conclure qu'il est préférable d'installer le chauffage central dans les bâtiments importants de trois à quatre étages, plutôt que d'y adopter le chauffage par étages. S'il arrive que des locataires donnent congé parce que leur appartement n'est pas suffisamment chauffé, on pourrait leur répliquer que ce n'est pas là une raison suffisante pour déménager et qu'il suffirait de demander au propriétaire de chauffer davantage. Car le propriétaire doit le chauffage aux locataires, même dans le cas où il se produirait un

froid exceptionnel en mai, en septembre, ou même en plein été. La deuxième Chambre du tribunal civil de Berlin a décidé que, dans une maison munie du chauffage central, le locataire pouvait exiger une température de 15° Réaumur, lorsqu'il n'y a pas eu de convention spéciale au moment de la location. D'après le journal de Voss du 13 décembre 1910, cette décision fut confirmée par un jugement du 19 novembre 1910 prononcé par la Cour d'appel du Landsgericht à Berlin. Dans ce jugement il était dit :

Les propriétaires sont condamnés à fournir au locataire, depuis 7 heures du matin jusqu'à minuit, la quantité suffisante d'eau chaude pour les besoins de la buanderie, et à chauffer les locaux à la température de 15° Réaumur depuis 7 heures et demie du matin jusqu'à minuit.

Si l'on se conforme à cette prescription d'une manière générale, il n'y aura plus de locataire ayant à se plaindre du chauffage central (1). Une autre raison pour laquelle il est avantageux d'installer le chauffage par étages, est due à ce que le propriétaire ne veut souvent pas s'occuper de la question de chauffage ; à quoi on pourrait d'ailleurs objecter que les maisons de rapport importantes possèdent toutes, d'une manière comme de l'autre, un concierge que l'on peut charger du chauffage en plus de ses autres travaux, de sorte que le propriétaire n'a pas à s'en occuper. La troisième raison qui parle en faveur du chauffage par étages consiste dans ce fait que le locataire n'a pas à payer pour sa location la plus-value de chauffage correspondant à l'importance de son appartement. Il est vrai d'ajouter que, lorsque le propriétaire ne compte comme plus-value que ses dépenses réelles à prix de revient, les locataires ont moins de frais avec le chauffage central qu'avec le chauffage par étages ; cela tient à ce que le combustible n'est pas aussi bien utilisé dans un grand nombre de petites chaudières que dans deux grandes chaudières, dont la seconde ne fonctionne que par les temps exceptionnellement froids ou pour la mise en régime, tandis qu'elle ne constitue qu'une chaudière de réserve en temps ordinaire. Il faut remarquer de plus que, dans le chauffage par étages, la chaleur perdue par la tuyauterie dépasse de beaucoup la perte de chaleur résultant de l'emploi du chauffage central ; car il faut établir, pour chaque étage, des tuyaux de distribution et des tuyaux collecteurs séparés, qui donnent lieu à d'importantes déperditions.

Le prix de revient d'une installation de chauffage par étages est, d'autre part, sensiblement plus élevé que celui du chauffage central (environ 20 p. 100 en plus). Le chauffage par étages exige plus de travail pour l'allumage et nécessite, pour chaque appartement, la présence d'un emplacement spécial pour le charbon et d'un autre emplacement pour le bois. La tuyauterie est en outre si développée qu'elle dépense les appartements. On peut donc dire qu'en général le chauffage par étages n'est pas à recommander et ne doit être prévu que sur demande spéciale ou dans des cas tout à fait particuliers. Parmi ces cas particuliers, on peut citer celui d'une maison destinée à loger deux familles, ainsi que celui d'une maison dans laquelle certains étages sont destinés à des usages différents et ne doivent pas être utilisés

(1) On sait que 15° Réaumur correspondent presque à 19° centigrades. Nous ne croyons pas qu'il y ait en France un seul tribunal qui imposerait à l'heure actuelle une semblable température, à défaut de stipulation entre les parties. (Note de la Rédaction.)

simultanément pendant les mêmes heures. Lorsque les étages inférieurs doivent recevoir un autre système de chauffage que les étages supérieurs, lorsque, par exemple, les locaux de l'étage inférieur, destinés au commerce ou à l'industrie, doivent recevoir le chauffage à vapeur à basse pression, tandis que les autres étages, réservés aux habitations, doivent recevoir le chauffage à eau chaude, on renoncera souvent au chauffage central pour toute la maison et l'on chauffera séparément chaque étage ou chaque appartement, ou bien l'on chauffera isolément certains étages, le rez-de-chaussée par exemple, tandis que l'on adoptera le chauffage central pour l'ensemble des autres étages. Souvent d'ailleurs cette dernière disposition ne revient pas plus cher que le chauffage central appliqué à toute la maison, à la condition toutefois qu'il s'agisse de chauffage à l'eau. Lorsque l'on prévoit, pour l'ensemble des radiateurs du rez-de-chaussée, une tuyauterie entièrement distincte, tant pour les conduites collectrices que pour celles de distribution, on peut réduire considérablement la section des conduites maitresses destinées aux radiateurs des autres étages ; en effet, la force hydromotrice, résultant de la différence de hauteur entre les plans moyens des chaudières et des radiateurs les plus bas, est augmentée de beaucoup par la suppression des radiateurs du rez-de-chaussée.

3° Le chauffage central.

Dans les cas où un bâtiment occupant une grande surface devait être chauffé à l'eau chaude ou à l'air chaud, on disposait autrefois souvent dans la cave plusieurs foyers ou plusieurs chaudières, dont l'alimentation s'effectuait au moyen du combustible provenant d'une cave à charbon commune. Il en résultait une complication dans le service des chaudières, et l'on devait disposer dans la cave d'un emplacement considérable. C'est pourquoi l'on emploie aujourd'hui de préférence le chauffage combiné de la vapeur et de l'eau ou bien le chauffage combiné de la vapeur et de l'air, ce qui permet de chauffer même les maisons importantes à l'aide d'un seul foyer. Depuis ces derniers temps, le chauffage combiné à l'eau et à la vapeur tend de plus en plus à être remplacé par le chauffage à circulation rapide ; car ce dernier permet également de chauffer les bâtiments les plus étendus en surface au moyen d'un foyer placé en un endroit convenablement choisi ; son fonctionnement est d'ailleurs plus avantageux que celui du chauffage combiné à l'eau et à la vapeur.

Lorsque, cependant, l'on prévoit plusieurs chaudières séparées pour un seul bâtiment, il faut disposer un emplacement de charbon pour chaque emplacement de chaudière.

4° Le chauffage à distance.

Le plus remarquable de tous les systèmes de chauffage est le chauffage à distance. Il prend avec raison un développement de plus en plus considérable, car il présente des avantages sur le chauffage isolé, non seulement aux points de vue technique et sanitaire, mais aussi au point de vue économique, notamment lorsqu'il se trouve relié à une machine à vapeur quelconque ou à une station centrale d'élec-

tricité. Les résultats fournis par le fonctionnement de différentes installations ont montré que, même lorsque l'installation n'était pas reliée à une station centrale, le chauffage à distance pouvait donner toute satisfaction au point de vue économique, bien que ce ne soit d'ailleurs pas le cas dans toutes les installations actuellement existantes. Ce que l'on peut affirmer en tout état de cause, c'est que, pour la même dépense, le chauffage à distance peut fournir à peu près deux fois plus de chaleur utilisable que le chauffage isolé. Pour 1 centime, on peut obtenir, avec le chauffage isolé, environ :

$$\frac{7.000 \times 0,6 \times 0,9}{3,75} = 1.008 \text{ calories}$$

tandis que le chauffage à distance en fournit, pour le même prix :

$$\frac{4.200 \times 0,7 \times 0,7}{0,8} = 2.560.$$

Dans ce calcul, on suppose que l'on emploie, pour le chauffage isolé, du coke métallurgique ayant un pouvoir calorifique de 7.000 calories par kilogramme et coûtant 37 fr. 50 la tonne, tandis que le chauffage à distance serait réalisé avec de la houille possédant un pouvoir calorifique de 4.200 calories par kilogramme, et coûtant 10 francs la tonne. On a admis, de plus, que le rendement calorifique était de 0,6 pour le chauffage isolé et de 0,7 pour le chauffage à distance. On a, enfin, supposé que les pertes de chaleur de la tuyauterie sont de 30 p. 100 de la chaleur fournie dans le chauffage à distance, et seulement de 10 p. 100 dans le chauffage isolé. En réalité, les pertes de chaleur de la tuyauterie du chauffage à distance sont inférieures à 20 p. 100, et le rendement calorifique est supérieur à 0,7, tandis qu'il est inférieur à 0,6 dans le chauffage isolé (1).

La houille peut, malgré son prix avantageux, être brûlée sans fournir une quantité de fumée appréciable, comme le montre par exemple le chauffage à distance établi à Dresde. Comme, de plus, la fumée s'échappe d'une grande cheminée écartée du voisinage des maisons, le chauffage à distance convient particulièrement bien aux maisons basses, dans lesquelles on est, en général, facilement incommodé par les fumées. Le fonctionnement du chauffage à distance exige moins de personnel et permet de faire l'économie d'une fosse pour la chaudière ainsi que des emplacements destinés à la recevoir elle-même et à recevoir le combustible. Ce point de vue présente une grande importance dans le cas où les bâtiments ne peuvent pas être pourvus de sous-sols, ou bien dans celui où ces sous-sols seraient uniquement destinés aux besoins du chauffage et de la tuyauterie. On peut, dans ce cas, se passer de cave et disposer au grenier les tuyaux collecteurs et les tuyaux de distribution dans l'hypothèse où l'on aurait prévu le chauffage à distance par l'eau chaude, qui, dans la plupart des cas, doit être préféré au chauffage à distance effectué par la vapeur.

H. ROOSE.

DÉTERMINATION DES DIMENSIONS DES CONDUITES DIVERSES DANS LES INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE ET VENTILATION.

Études spécialement destinées aux entrepreneurs non théoriciens.

Par F.-J. BARTEL, Ingénieur.

Introduction. — Un des collaborateurs de cette Revue, M. Darras, a développé ici-même, dans un esprit qu'il a eu le soin de vous exposer dès l'abord, une série d'articles, qui vous ont donné le moyen de faire les calculs de déperditions d'un bâtiment quelconque, d'en déduire dans les cas les plus usuels l'importance des surfaces de radiation directes ou indirectes qu'il convient d'adopter pour couvrir ces déperditions, enfin de calculer la puissance des chaudières destinées à alimenter ces surfaces de radiation. Toutes ces études avaient pour base commune l'application d'une série de graphiques ou diagrammes, qui constituaient en somme l'essence même et la raison d'être des méthodes qui vous étaient proposées, et l'on vous a dit déjà que ces diagrammes avaient été imaginés et spécialement établis pour nous par le rédacteur technique de cette Revue, M. Nillus.

Nous savons que ces articles ont retenu l'attention bienveillante de nos lecteurs, et que, d'une manière générale, les méthodes exposées et les graphiques les accompagnant ont rempli le but que leur auteur en attendait; l'usage en a paru aisé, et il est revenu de tous les côtés à la Rédaction qu'elle avait rendu ainsi un réel service à un grand nombre d'installateurs, à qui la manipulation des chiffres et des formules n'est pas très familière, et qui ont trouvé au contraire que le type de représentation graphique adoptée correspondait à des recherches particulièrement aisées, tout en conservant un très réel caractère d'exactitude.

Cela nous a évidemment encouragés les uns et les autres à poursuivre l'œuvre commencée, et comme le succès qui a été obtenu est en grande partie dû à la simplicité et à la commodité du mode de graphiques, nous n'aurions eu garde de l'abandonner. M. Nillus a bien voulu, pour les études que je vais publier ici, comme pour celles de M. Darras, dresser un certain nombre de ces graphiques, et il ne me paraît pas inutile, dès le début de ces articles, de revenir sur les dispositifs de ces graphiques pour ceux de nos lecteurs nouveaux qui n'ont pas encore eu l'occasion de prendre connaissance des études précédentes, ce que, en passant, je les encouragerai vivement à faire.

Le type de diagrammes en question est dit à *points alignés*. Cela veut dire que lorsque, connaissant deux quantités, on veut, avec leur aide, en déterminer une troisième, on joint par une ligne droite deux points qui représentent chacun la valeur de l'une des deux premières quantités, et que la valeur de la troisième se trouve *alignée* avec les deux premières, c'est-à-dire placée sur la même ligne droite qui les joint.

Voici, à titre de curiosité et pour la clarté de nos explications, l'un des plus simples diagrammes de ce genre que l'on puisse imaginer (fig. 1). Il a pour but, connaissant deux nombres, de trouver leur produit. Les valeurs des nombres dont le produit est à faire sont figurées, les unes sur la ligne verticale A, et les autres sur la ligne verticale B. Les valeurs

(1) Il est évident que ces chiffres ne sont exacts qu'en partant des valeurs de base indiquées dans le texte et devraient être révisés pour la France, en tenant compte, selon les régions, des prix des deux espèces de combustible envisagées. (Note de la Rédaction.)

du produit à trouver sont figurées de leur côté sur la ligne verticale C. Soit à trouver le produit de 2 par 7. Traçons une ligne droite passant par le point représentatif de 2 sur la ligne verticale A et par le point représentatif de 7 sur la ligne verticale B. La ligne droite en question coupe la ligne verticale C au point représentatif de 14, qui est la valeur du produit. Les 3 points représentatifs de 2, de 7 et

devoir d'une petite difficulté. Lorsque, matériellement, on veut aligner les trois points représentatifs des quantités dont deux sont connues et la troisième inconnue, il faut naturellement se servir d'une règle, et, pour que l'exactitude soit aussi grande que possible, d'une règle bien droite, et il semble que l'on n'ait à sa disposition pour cela que les règles plates en bois de poirier ou les règles en hui

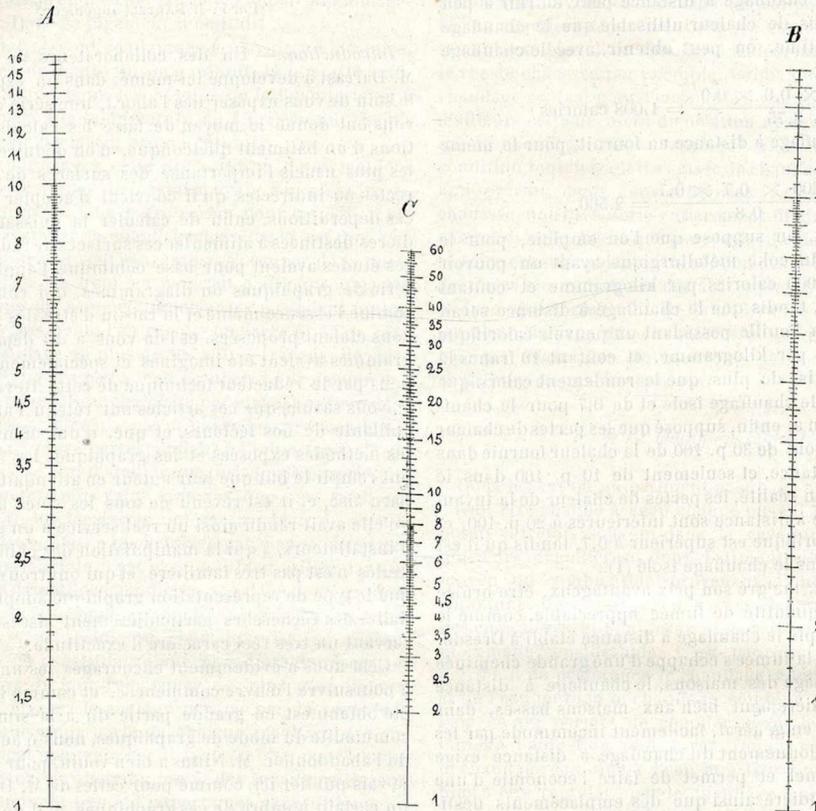


FIG. 1. — Diagramme de la multiplication à points alignés.

14 sont bien alignés comme dit plus haut, et c'est pourquoi le diagramme est dit à points alignés.

Dans tous les diagrammes figurant aux études de M. Daras et dans tous ceux que vous retrouverez dans les miennes, il en sera toujours de même, et vous serez toujours en face des mêmes avantages et de la même simplicité. Sur la simplicité je ne veux pas insister, elle se constate d'elle-même ; de même pour la commodité de manipulation. Et cependant, au sujet de cette dernière, j'ai peut-être une observation à vous faire et un petit conseil à vous donner. Ceux d'entre vous qui ont eu l'occasion déjà d'utiliser les diagrammes à points alignés publiés dans cette Revue, ou ceux encore qui se seront déjà amusés, n'ayant pas vu les précédents, à faire quelques opérations sur celui que je viens de donner plus haut comme exemple, n'auront pas manqué de s'aper-

cevoir, ou toutes règles analogues. Or ces règles sont naturellement opaques, et, étant donné le mode de division des lignes verticales A, B, C, l'on constate aisément que leur opacité gêne pour reconnaître bien exactement la division contre laquelle on veut les placer, ou lire la valeur de la quantité inconnue. Le remède est aussi facile à trouver que la difficulté à constater. Il suffit d'employer une petite règle plate en celluloid, qui aura facilement toute la rectitude voulue et au travers de laquelle on pourra toujours lire par transparence.

Tout cela se comprend au premier abord, mais il est un point sur lequel je crois utile de m'étendre un peu plus, c'est celui qui concerne les avantages de ce type de diagrammes. Les principaux de ces avantages résident dans l'égalité de lecture, quelles que soient les valeurs en-

visagées, et en outre dans la facilité d'interpolation et la réversibilité. J'y insisterai d'autant plus volontiers que je suis heureux de profiter de cette occasion pour vous expliquer, avec un exemple à l'appui, ce mot d'interpolation qui paraîtra peut-être à quelques-uns sentir de trop près son emprunt aux mathématiques pures et savantes, et qui cependant traduit de la manière la plus commode une chose qui est des plus simples.

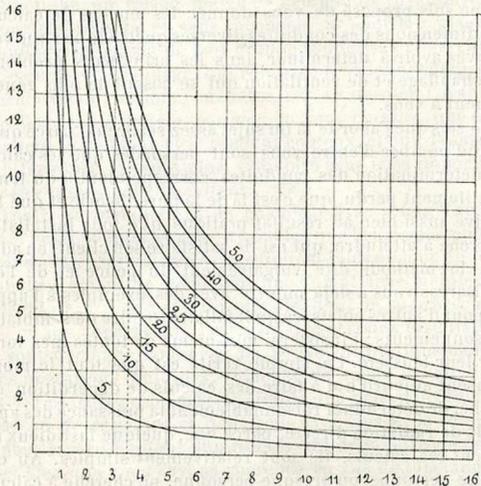


Fig. 2. — Diagramme de la multiplication avec coordonnées ordinaires.

Je viens de vous donner plus haut (fig. 1) le diagramme à points alignés relatif à la multiplication de deux nombres ; pour la comparaison, je vous donne ci-dessous deux autres types de diagrammes très courants et relatifs également à la multiplication de deux nombres. L'un d'eux (fig. 2) est simplement le diagramme ordinaire à coordonnées rectangulaires, c'est-à-dire celui qui est le plus usuellement employé ; les valeurs de l'un des nombres dont on veut faire le produit sont portées en *abscisses* et les autres valeurs en *ordonnées*.

On appelle *abscisses* les valeurs comptées dans le sens horizontal et *ordonnées* les valeurs comptées dans le sens vertical. Sur le diagramme vous constatez aisément que à une abscisse 4 et une ordonnée 5 par exemple correspond le produit 20, c'est-à-dire que le point de rencontre de la verticale passant par la valeur 4 de l'abscisse et de l'horizontale passant par la valeur 5 de l'ordonnée se fait sur une courbe sur laquelle est marqué le nombre 20. Cette courbe est telle que tous les points correspondant à une valeur de 20 pour le produit d'une abscisse et d'une ordonnée soient sur elle. De même pour toutes les autres.

Le diagramme de la figure 3 est une transformation du précédent. Ici les valeurs des abscisses et des ordonnées, au lieu d'être proportionnelles aux nombres eux-mêmes, sont proportionnelles à leurs *logarithmes*. S'il en est parmi nos lecteurs que ce terme inconnu de logarithme effarouche, qu'ils ne s'en troublent pas autrement ; le mot n'a aucune importance, et ils n'ont pas besoin de savoir exactement ce

qu'est le logarithme d'un nombre. Qu'ils retiennent seulement que c'est une valeur étroitement liée à ce nombre et dépendant de lui, et telle que précisément un diagramme qui donnerait avec des coordonnées ordinaires des courbes peu commodes, comme dans la figure 2, donne avec des coordonnées logarithmiques des lignes parallèles beaucoup plus commodes, comme dans la figure 3.

Voyons maintenant comment se comportent à l'usage nos trois types de diagrammes. Soit à multiplier 2 par 15. Dans le diagramme de la figure 2 on constate de suite que la verticale passant par la valeur 2 de l'abscisse et l'horizontale passant par la valeur 15 de l'ordonnée se coupent en un point tel qu'il est presque impossible de dire exactement sur quelle courbe il se trouve ; la lecture est très difficile ; et il en est ainsi toutes les fois que les deux nombres à multiplier sont très différents l'un de l'autre, tandis que la lecture au contraire est aisée lorsque les nombres sont assez voisins.

C'est là un inconvénient, qui est absolument spécial au diagramme de la figure 2. Pour ceux de la figure 1 et de la figure 3 on trouve aisément que 2×15 donne 30, et la lecture est aussi facile, quelles que soient les valeurs envisagées pour les nombres à multiplier. C'est ce que nous avons indiqué déjà plus haut.

Venons-en maintenant à l'interpolation et à la réversibilité. Soit à multiplier 3,5 par 13. Il est évident que sur les diagrammes des figures 2 et 3 nous ne pouvons tracer qu'un nombre très limité de courbes ou de droites parallèles ; si

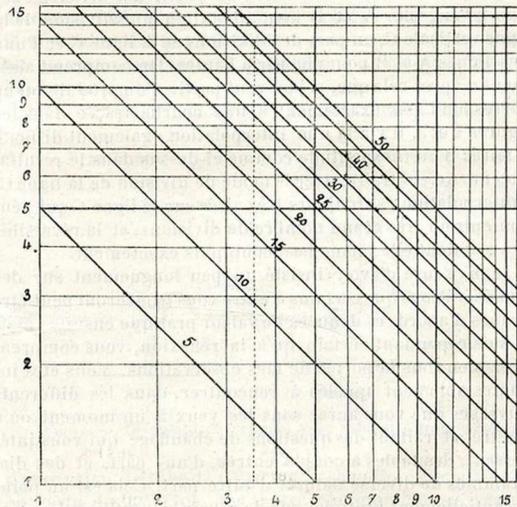


Fig. 3. — Diagramme de la multiplication avec coordonnées logarithmiques.

nous faisons autrement, le tracé en serait tellement encombré que tout deviendrait illisible ; nous aurons par exemple une courbe ou une ligne droite correspondant au produit 50, une autre au produit 45, mais aucune entre les deux. Si donc nous traçons par la pensée la verticale passant par la valeur

3,5 de l'abscisse et l'horizontale passant par la valeur 13 de l'ordonnée, leur point de rencontre tombe entre les deux courbes 45 et 50, et il faut que nous estimions, à vue et par comparaison avec l'écartement existant entre les diverses courbes qui se suivent, à quelle valeur entre 45 et 50 correspond ce point de rencontre des deux coordonnées; c'est tout simplement là ce qu'on appelle *interpoler*. Et vous voyez de suite que, pour les diagrammes des figures 2 et 3, à cause du nombre de courbes restreint que l'on peut tracer, l'interpolation est malaisée et correspond à de grandes inexactitudes. Au contraire, avec le diagramme à points alignés de la figure 1, il n'y a plus de courbes à tracer; les valeurs de l'inconnue sont représentées suivant le même mode que les connues, par une ligne régulièrement divisée; nous lisons facilement 45,5 sur cette ligne divisée comme produit de 3,5 par 13.

Je dis aussi que, pour la même raison, la *réversibilité* est mieux assurée avec le diagramme à points alignés. Dire qu'un diagramme est *réversible*, cela veut dire que, si l'on peut l'utiliser pour déterminer à l'aide de deux quantités connues une troisième quantité qui ne l'est pas; inversement, si l'on suppose connue cette troisième quantité et l'une des deux autres, on peut trouver la valeur correspondante de celle qui reste. C'est ainsi que le diagramme donnant le produit de deux nombres permet de trouver également le quotient de deux nombres; au lieu de partir des abscisses et ordonnées pour aboutir aux courbes, dans les figures 2 et 3, on part d'une courbe et de l'une des coordonnées pour aboutir à l'autre; dans la figure 1, au lieu de partir des divisions des lignes verticales A et B pour aboutir à une division de la ligne verticale C, on part des divisions de la ligne C et d'une des lignes A et B pour aboutir à l'autre. On comprend aisément d'après cela que, si l'on veut partir d'un produit qui ne correspond pas exactement à une courbe tracée dans les figures 2 et 3, il y a là une interpolation également difficile à faire; d'où inexactitude comme ci-dessus dans le résultat obtenu. Au contraire, avec le mode de division de la ligne C, l'interpolation est toujours très aisée sur la ligne C qui peut contenir un très grand nombre de divisions, et la réversibilité s'obtient elle-même beaucoup plus exactement.

Je m'excuse d'avoir insisté un peu longuement sur des considérations que certains d'entre vous trouveront peut-être ardues d'abord, et dénuées de valeur pratique ensuite; mais je suis cependant certain qu'à la réflexion, vous comprendrez bien tous la portée de mes observations. Vous êtes incontestablement appelés à rencontrer, dans les différents ouvrages que vous aurez sous les yeux à un moment ou à l'autre, et traitant des questions de chauffage qui vous intéressent, des tables à double entrée, d'une part, et des diagrammes de diverse nature, d'autre part. Cela est un point essentiellement pratique que de savoir bien utiliser les unes et les autres, et de connaître le fort et le faible de chacun. J'ai voulu vous mettre à même d'avoir cette connaissance, et de comprendre pourquoi, au milieu de tant d'autres, c'est le type de diagramme à points alignés qui a eu nos préférences.

Vous connaissez tous la règle à calcul; vous savez tous vous en servir et avez reconnu de longue date déjà quel instrument précieux elle représente et combien elle économise de temps. Or la règle à calcul a précisément tous les avantages

du diagramme à points alignés, et le diagramme à points alignés a tous les avantages de la règle à calcul; seulement, alors qu'il est impossible pratiquement d'avoir une règle à calcul spéciale pour chacun des problèmes à résoudre, il est au contraire facile d'avoir pour chacun d'eux un diagramme spécial à points alignés, et c'est ce que nous avons voulu réaliser pour vous.

Ces considérations préliminaires épuisées, j'en viens à l'objet même de ces études. Ainsi que le titre vous l'indique, je me suis proposé de vous donner les moyens de calculer les dimensions des conduites diverses quelconques que vous pouvez avoir à déterminer dans les principaux problèmes de chauffage et de ventilation qui se posent le plus généralement à vous.

Je sais que j'aborde là un sujet assez scabreux, parce qu'un grand nombre d'entre vous sont persuadés que les calculs de détermination des conduites correspondent à du temps inutilement perdu, que c'est là de la pure théorie et que l'on arrive aussi bien au résultat pratique que tout installateur cherche à atteindre, qui est de satisfaire son client, en adoptant la méthode dite vulgairement du pouce et de l'œil. M. Darraç vous a déjà montré avec des exemples à l'appui, et pour d'autres objets, ce qu'il fallait attendre de semblables raisonnements; j'insisterai moi-même de toutes mes forces sur leur fausseté. La simple vérité est que tout le monde consent aujourd'hui à faire des calculs de déperdition et à tâcher de déterminer raisonnablement la puissance des appareils de radiation directe, parce que, quelque fastidieux que soient ces calculs, ils sont relativement simples. Au contraire personne, ou presque personne, ne cherche à calculer les appareils à radiation indirecte, parce qu'on ne sait pas trop comment aborder le problème, et vous avez vu cependant que la chose est possible sans trop de complications. Personne ou très peu d'installateurs du moins calculent convenablement les conduites, parce qu'ils ne savent pas comment les calculer, ou trouvent les calculs trop compliqués et susceptibles de leur absorber trop de temps. La solidisant satisfaction qu'éprouvent les clients est toute relative et n'est qu'un prétexte; la vraie raison est que, d'une manière comme de l'autre, on ne veut pas s'astreindre à la complication des calculs.

Si je vous apporte ici des méthodes relativement simples et des procédés graphiques commodes, j'espère que j'aurai convaincu aisément l'élite d'entre vous; les autres suivront, et un grand pas aura été fait en faveur du progrès.

Je procéderai naturellement selon l'ordre logique, c'est-à-dire en allant du simple au composé. Les problèmes que nous traiterons seront tous concrets, c'est-à-dire se rapporteront à des objets parfaitement déterminés; les premiers seront tout à fait rudimentaires et destinés à bien faire comprendre les méthodes; les derniers embrasseront un peu mieux l'universalité des cas possibles.

Je vous demanderai seulement un peu de la bienveillante attention que vous avez bien voulu prêter à mon collègue, et j'espère arriver dans ces conditions à un résultat qui vous donnera satisfaction à tous.

(A suivre.)

F.-J. BARTEL.

VIDANGE DES INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE A EAU CHAUDE AVEC RETOURS AU PLAFOND

Les installations de chauffage à eau chaude à circulation accélérée sont maintenant entrées dans le domaine pratique. Indépendamment, en effet, de l'économie due à l'emploi des tuyauteries de faibles diamètres, elles permettent de faire remonter les retours au plafond, sans inconvénient pour l'esthétique, en raison même de l'emploi de tuyauteries de diamètres réduits, et sans inconvénient pour le réglage du chauffage, en raison de leur grande souplesse de marche.

Ce genre de chauffage, qui conserve tous les avantages du thermosiphon, a donc, en outre, sur ce dernier l'avantage d'éviter les retours sur parquet, ou sous parquet, qui compliquent le montage et le rendent coûteux, et qui, l'installation terminée, ne sont plus visitables sans frais importants et sans ennuis pour l'habitant.

Aussi, les installations de chauffage avec retours au plafond, aussi souples et aussi réglables que le thermosiphon et moins coûteuses que lui, se multiplient-elles de jour en jour. Mais leur extension même fait que l'on attache maintenant plus d'importance à certains détails, dont on se préoccupait peu ou pas auparavant. C'est ainsi que certains installateurs se sont demandé comment ils pouvaient pratiquement, et sans opérations multiples, vidanger de telles installations.

C'est ce petit problème très simple que nous nous sommes proposé de résoudre et dont nous exposons ici la solution. Il nous a paru d'autant plus intéressant de la faire connaître que, bien que nous l'ayons cherchée en vue de l'installation d'appareils déterminés nous intéressant plus particulièrement, elle s'applique, d'une manière générale, à la grande majorité des installations à circulation accélérée.

Nous envisagerons seulement les deux cas types d'installation de plain-pied :

1° Chauffage par appartement, chaudière au niveau des radiateurs, canalisations aller et retour au plafond de l'appartement;

2° Chauffage de villa, chaudière au rez-de-chaussée, au niveau des radiateurs, retours au plafond du rez-de-chaussée.

Tous les cas particuliers peuvent évidemment être ramenés à ces deux cas types.

1^{er} Cas : Vidange d'une installation de chauffage à eau chaude par appartement. Aller et retour au plafond.

La vidange d'une telle installation peut se faire par simple siphonnement. Elle exige le montage, sur le retour d'eau à la chaudière, de deux robinets (ou d'un seul robinet à trois voies comme indiqué plus loin), l'un R de vidange, l'autre R' d'isolement (fig. 1).

Le robinet de vidange est relié, par un tube de caoutchouc par exemple, au conduit d'évacuation d'eau, conduit qui peut être soit un caniveau, soit un tuyau de descente d'eau, soit un tuyau d'évacuation de water-closet ou d'évier. Il suffit pour un bon fonctionnement que l'extrémité du tuyau de caoutchouc arrive légèrement au-dessous du niveau inférieur de l'eau dans les radiateurs. Ce tuyau de caoutchouc

peut sans inconvénient remonter pour passer au-dessus de l'allège d'une fenêtre, par exemple, pour redescendre à l'extérieur dans un caniveau situé au niveau des radiateurs,

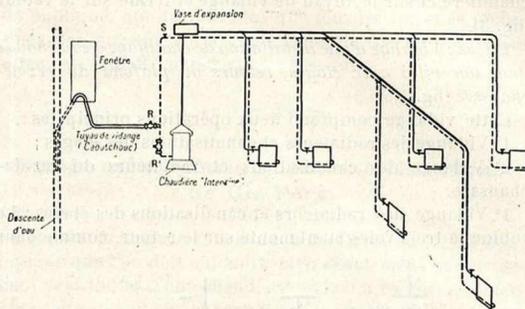


FIG. 1. — Dispositif de vidange dans le cas d'un chauffage pour appartement.

ou dans un tuyau de descente par un orifice ménagé à cet effet.

L'installation étant pleine d'eau et tous les robinets des radiateurs étant ouverts, l'opération se divise en deux parties :

1° Isolement de la chaudière du reste de l'installation, par la fermeture du robinet R', puis ouverture du robinet R. L'eau s'écoule d'abord, en vertu du principe des vases communicants, et baisse dans le vase d'expansion jusqu'au niveau S. L'air pénètre alors par le tuyau d'alimentation et le siphon formé par les retours, et le tuyau de vidange qui est amorcé commence à fonctionner et continue jusqu'à vidange complète des radiateurs.

2° Ouverture du robinet R'. L'eau contenue dans le vase

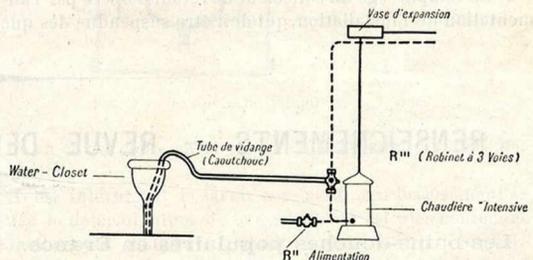


FIG. 2. — Dispositif de vidange avec robinet à trois voies.

d'expansion, le tube de départ et la chaudière s'écoule alors, en vertu du principe des vases communicants, jusqu'au niveau de la partie la plus élevée du tube de vidange, puis par siphonnement jusqu'à vidange complète de la chaudière.

Il est à remarquer que le dispositif ci-dessus décrit permet également d'opérer une vidange partielle de l'installation. Il suffit, à cet effet, de fermer les robinets des radiateurs que l'on ne désire pas vider. Pratiquement l'alimentation en eau de l'installation (fig. 2) est faite par le robinet R'', et la vidange peut être faite par un robinet à trois voies R'''.

Pendant la première opération, ce robinet sera fermé sur la chaudière et ouvert sur le retour et sur le tuyau de vidange. Pendant la deuxième opération, il sera ouvert sur la chaudière et sur le tuyau de vidange et fermé sur le retour (fig. 3).

2° Cas : Vidange d'une installation de chauffage à eau chaude dans une villa avec étages, retours au plafond du rez-de-chaussée (fig. 4).

Cette vidange comprend deux opérations principales :

- 1° Vidange des radiateurs et canalisations des étages ;
- 2° Vidange des canalisations et radiateurs du rez-de-chaussée.

1° Vidange des radiateurs et canalisations des étages : Le robinet à trois voies étant monté sur le retour, comme dans

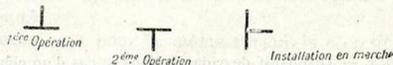


FIG. 3. — Diverses positions du robinet à trois voies.

le cas précédent, et tous les robinets des radiateurs des étages étant ouverts, il suffit pour cette vidange d'ouvrir le robinet à trois voies sur le retour et sur le tube de vidange. L'eau s'écoule par son propre poids.

2° Vidange des radiateurs et canalisations du rez-de-chaussée. Dans la précédente opération, la canalisation de retour au plafond du rez-de-chaussée s'est vidangée et l'air a pénétré dans cette canalisation par les retours supérieurs. Pour que la vidange des appareils du rez-de-chaussée puisse se faire par siphonnement comme dans le cas précédemment traité, il y a lieu :

- a) De remplir à nouveau le tuyau collecteur de retour ;
 - b) D'empêcher l'air de pénétrer dans ce collecteur par les retours supérieurs.
- a) Le remplissage du collecteur de retour s'opère par l'alimentation de l'installation, qui doit être suspendue dès que

l'eau coule par l'orifice d'un des purgeurs P placé au-dessus du collecteur et laissé ouvert pendant l'opération, ou, à défaut de purgeur, par l'orifice d'un petit robinet placé à cet effet de la même façon que ce purgeur, au point haut du collecteur de retour.

b) On empêche l'air de pénétrer dans le collecteur de retour et, par suite, de désamorcer le siphon pendant la vidange

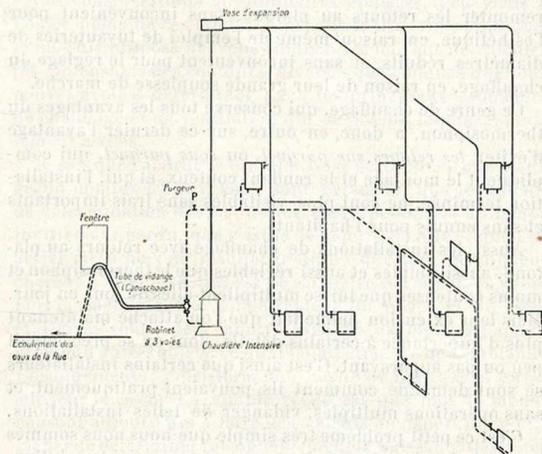


FIG. 4. — Dispositif de vidange dans le cas d'un chauffage à plusieurs étages.

par la simple fermeture hermétique des robinets des radiateurs des étages.

Les opérations préalables a) et b) ayant eu lieu, la vidange s'opère simplement par siphonnement, comme cela a été décrit au premier cas.

X...

RENSEIGNEMENTS — REVUE DES PÉRIODIQUES — BIBLIOGRAPHIE

Les bains-douches populaires en France.

Sous ce titre a paru dans la *Revue pratique d'hygiène municipale* un article de M. M. Pain, donnant, d'après les résultats d'une enquête du ministère de l'Intérieur effectuée au mois d'avril 1911, un certain nombre d'indications utiles relativement au développement des bains-douches populaires en France.

Cette enquête a porté sur l'étendue territoriale de la France; elle a établi qu'en 1911, pour 85 départements, il existait 150 établissements de bains-douches populaires, se répartissant comme suit :

Établissements appartenant à des communes.	14
Établissements appartenant à des caisses d'épargne	46

Établissements appartenant à des œuvres privées	102
Établissements dépendant d'établissements industriels	18

Il est remarquable, comme le fait ressortir l'auteur, que ce soit précisément les communes qui figurent en plus mauvaise posture dans ce tableau statistique. On ne parle aujourd'hui partout que de régies municipales : eau, gaz, électricité, tramways; tout ce qui, à notre avis, devrait être avant tout exploité par des sociétés privées, qui y trouveraient leur compte en dépensant, le plus souvent, moins que les communes, attire l'attention de nombre de conseils municipaux; mais alors qu'il s'agit de l'hygiène publique, de la santé et de la vigueur de la race, alors surtout que l'on se trouve dans un domaine où il pourrait paraître raisonnable de s'affranchir de la recherche des béné-

fices, de manière à entraîner dans ce mouvement salubre petit à petit toute la population, même la moins fortunée, on est confondu de constater l'abstention presque complète des communes; 14 sur 36.000, c'est évidemment un piètre résultat, et nous ne pouvons que souhaiter voir les administrations municipales se ressaisir et ne pas laisser sur ce terrain, où elles devraient être les premières, tous les mérites du progrès à des œuvres privées.

M. Pain s'est, d'autre part, donné la peine de classer tous les départements français en divers groupes selon le nombre de bains-douches donnés en moyenne par an pour 100 habitants; dans 12 départements ce nombre pour 100 habitants a été nul; dans 5 il a été inférieur à 1; dans 29 a varié de 1 à 5; dans 21, de 5 à 10; dans 12, de 10 à 20; enfin dans 5 il a été de plus de 20. La moyenne générale, en mettant à part la Seine et la Corse, a été de 6,25 bains par an pour 100 habitants.

On peut chercher à former, avec les départements les moins favorisés, des régions permettant de découvrir les causes de cette situation défavorable; on reconnaît ainsi que la plupart d'entre elles sont délimitées par des massifs montagneux, de telle sorte que leur système orographique et la difficulté des communications les rendent moins accessibles aux progrès et à la diffusion des idées d'hygiène: plateau central; région pyrénéenne; région des Alpes et Bretagne. Il est à remarquer, d'autre part, que les populations presque exclusivement agricoles, celles chez lesquelles l'industrie n'existe que peu ou point, soit par suite de leur plus grande dissémination, soit à cause du climat plus tempéré et de la présence des rivières permettant la baignation d'être gratuite, soit enfin parce que les nécessités les plus élémentaires de la propreté sont moins criantes que dans les régions industrielles, sont restées complètement à l'arrière-garde dans le mouvement hygiénique que nous envisageons; l'auteur a constaté par exemple que, sur une ligne courbe partant de la Haute-Marne pour aboutir à la Mayenne, en passant par la Côte-d'Or, la Nièvre, une partie du Cher, le Loir-et-Cher, l'Indre et la Vienne, la proportion des bains-douches par 100 habitants a été très faible. Au contraire, les mineurs du Pas-de-Calais et du Nord et les ouvriers du Creusot ont pris des habitudes de propreté remarquables.

L'article se termine enfin par un certain nombre de données statistiques relatives à quelques exemples particuliers, qui montrent quels succès on peut attendre d'initiatives bien comprises. A Besançon, les 24 cabines des lycées ont distribué 270 bains-douches par semaine; l'établissement de la Caisse d'épargne en a donné 16.110 en six mois avec 12 cabines; à Montbéliard, le chiffre a été de 2.000 en 1910 pour 9.000 habitants environ; dans le même arrondissement, à Hérimoncourt et Valentigney, pour des populations de 4.500 et 5.000 habitants, on a donné respectivement 3.751 et 3.000 bains-douches en une année.

A Lyon, à Villefranche-sur-Saône, à Limoges on peut constater des résultats également encourageants.

A Nice l'établissement populaire créé en 1907 a vu passer le nombre annuel de bains-douches de 5.698 la première année à 37.454 en 1910.

Ce que l'on peut conclure de plus intéressant de ces constatations, c'est que, partout où un établissement a été ou-

vert, il a rapidement progressé, et sa clientèle s'est accrue considérablement en un court espace de temps. C'est là un exemple et un encouragement précieux pour tous, et en particulier pour les communes et les établissements d'utilité publique, qui doivent plus que tous les autres se préoccuper des questions d'hygiène générale, parmi lesquelles celle-ci est une des plus faciles à résoudre.

Bombe calorimétrique thermo-électrique de Ch. Féry.

Dans un précédent article de cette Revue (1), il a été indiqué ce que l'on doit entendre bien exactement par rendement calorifique d'une chaudière, et l'on a vu que sa détermination reposait sur la connaissance exacte de la quantité de calories contenues effectivement dans l'unité de poids du combustible envisagé. Dans un autre article (2), des précisions plus grandes ont été données sur cette question capi-

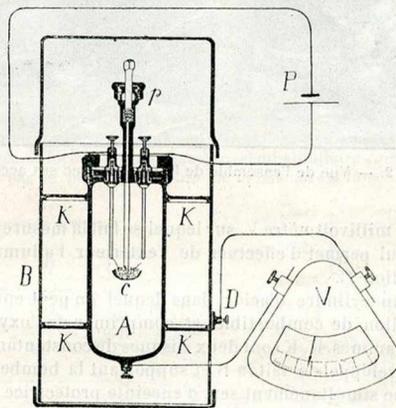


Fig. 1. — Coupe schématique de la bombe.

talement en ce qui concerne la valeur d'un type de chaudière déterminé.

Il est intéressant de savoir comment peut précisément se faire la détermination de la quantité de calories contenues effectivement dans un combustible. On se sert pour cela soit de formules empiriques approximatives, qui donnent en général des résultats approchés à 2 p. 100 près environ, soit plus exactement d'appareils connus sous le nom de bombes ou obus calorimétriques, et qui, comme leur nom l'indique, permettent de faire la détermination en question expérimentalement et par des procédés calorimétriques.

L'appareil dont la *Revue pratique des industries métallurgiques* donne une description dans son numéro de juin 1912 est un perfectionnement des appareils antérieurement employés; au lieu d'utiliser l'eau comme masse calorimétrique,

(1) Voir *Chauff. et Ind. San.*, n° 48 de juillet 1912, pp. 138 et 139: *Éléments pratiques de chauffage central*, par M. DARRAS.

(2) Voir *Chauff. et Ind. San.*, n° 42 de janvier 1912: *Exécution des essais de chaudières pour chauffage central*, pp. 1 à 7.

ainsi que cela se produit avec l'obus de Mabler, il a recours à un procédé thermo-électrique qui permet de donner directement l'élévation de température de la bombe après combustion effectuée.

Le principe de l'appareil est très nettement indiqué par la figure 1. Cette figure représente en coupe la bombe A re-

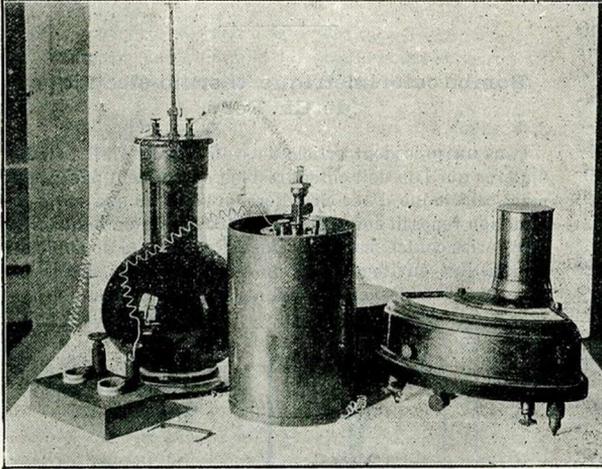


FIG. 2. — Vue de l'ensemble de la bombe, avec ses accessoires.

liée à un millivoltmètre V, sur lequel se fait la mesure, et à la pile P, qui permet d'effectuer de l'extérieur l'allumage de l'échantillon C.

A est un cylindre d'acier, dans lequel on peut enfermer l'échantillon de combustible et comprimer de l'oxygène à 25 kilogrammes. K, K sont deux disques de constantan reliés à une enveloppe en laiton B et supportant la bombe. Cette enveloppe simultanément sert d'enceinte protectrice contre les déperditions de chaleur et constitue l'élément froid de la soudure thermo-électrique.

Lorsque l'inflammation de l'échantillon se produit sous l'action d'une étincelle, la bombe s'échauffe rapidement ; sa température, pour un poids d'échantillon brûlé voisin de

1 gramme, s'élève de 30 à 50° ; la soudure devient le siège d'une force thermo-électrique, qui se traduit par une déviation de l'aiguille du galvanomètre V.

Ce qui constitue un des caractères intéressants de l'appareil, c'est que les précautions nécessaires ont été prises dans sa construction pour que la déviation du galvanomètre soit proportionnelle aux calories dégagées. Il ne nous paraît pas utile d'entrer à ce propos dans de longues considérations ; il nous suffira de dire que des trois causes de déperdition de chaleur, à savoir : 1° conductibilité des disques de constantan ; 2° convection de la bombe ; 3° rayonnement de ladite sur son enveloppe, il se trouve que, par suite des proportions adoptées pour l'appareil, seule la première joue un rôle important, les deux autres pouvant être négligées, et comme la conductibilité suit précisément une loi linéaire par rapport à la température, les déviations du galvanomètre sont donc bien proportionnelles aux quantités de chaleur.

L'appareil permet donc bien de donner les rapports de la quantité de chaleur contenue dans un combustible déterminé à celle contenue dans un autre dont la puissance calorifique soit connue, et cela même résout le problème.

Des expériences pratiquées, faites au Laboratoire d'Essais des Arts et Métiers, ont permis de reconnaître que cette proportionnalité était bien réelle.

Pour procéder à une détermination, on dispose les appareils ainsi qu'il est indiqué à la figure 2. L'échantillon est soigneusement pesé, puis placé dans la coupelle C. — Le couvercle de la bombe est alors rapidement mis en place, ce qui se fait très aisément, son mécanisme de fermeture étant analogue à celui de la culasse des canons. — Après fermeture, la bombe est remplie d'oxygène comprimé, ce qui se fait en reliant simplement le pointeau p à une bouteille d'oxygène. Les deux fils d'allumage sont mis en place, et on attend que l'aiguille du millivoltmètre revienne au 0. — On ferme le circuit d'allumage pendant un très court instant, et on note la déviation maximum de l'aiguille du millivoltmètre, qui se produit environ au bout d'une minute et demie ; cette déviation maximum donne sans correction le pouvoir calorifique cherché.

BREVETS FRANÇAIS ET ÉTRANGERS

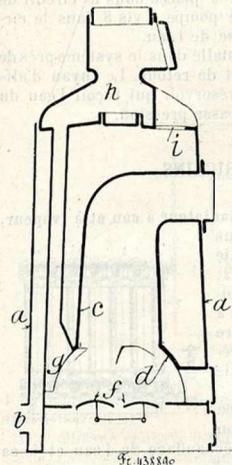
BREVETS FRANÇAIS

438890. GAILLARD, 25 mars 1911. Perfectionnements aux chaudières verticales pour chauffage central à eau chaude ou à vapeur à basse pression. — La chaudière représentée, de forme cylindro-conique, est fondue d'une seule pièce et comprend une paroi extérieure a dont la base porte des ouvertures b se raccordant avec les retours d'eau. A l'intérieur, se trouve une enveloppe sen-

siblement circulaire c, qui forme le réservoir central du pot du foyer servant à contenir la réserve de combustible. Cette enveloppe est située au-dessus d'une cavité dont la paroi hémisphérique d se prolonge inférieurement par une cloison verticale qui laisse subsister à l'intérieur de la paroi a un vide annulaire entourant le cendrier et qui se trouve rempli d'eau.

La grille f est disposée à une hauteur convenable pour que la quantité de combustible comprise dans la coupole hémisphérique

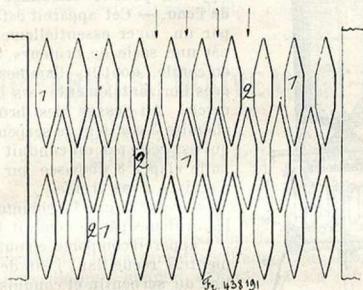
et qui est seule en ignition, ait une importance suffisante pour assurer le régime de la chaudière.



Le tirage et l'échappement des gaz de combustion se font par des carneaux *g* ouvrant à la partie supérieure du dôme du foyer et répartis tout autour du magasin de combustible. Ils traversent la masse d'eau renfermée dans la chaudière et en assurent l'échauffement intensif. A leur sortie, les gaz sont recueillis dans une boîte à fumée *h* qui les évacue au dehors; *i* indique les raccords de prise d'eau chaude à la partie supérieure de la chaudière.

438191. FIRME RUD. OTTO MEYER, 23 décembre 1911. Radiateur de chaleur. — Ce radiateur établi, de préférence, en fonte de fer, est destiné à permettre l'emploi de grandes vitesses pour l'air et, par suite, l'obtention de rendements élevés en calorique pour un minimum de résistance à l'air.

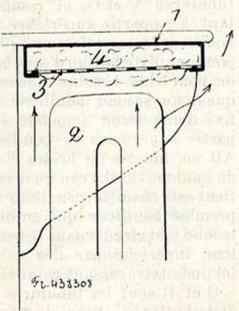
Il se compose de plusieurs rangées de colonnes de chauffage verticales 1, de section transver-



sale, carrée ou rhombique, qui sont transposées successivement, de manière à ménager entre les colonnes pour l'air des conduits continus rectilignes 2 de section transversale invariable.

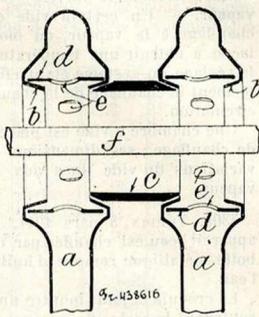
438308. HAINÉZ, 27 décembre 1911. Table à matelas de décantation de poussières pour radiateurs.

— Cette table de décantation de poussières pour radiateurs est caractérisée par une caisse plate et creuse 1, en métal ou autre matière appropriée, disposée à une certaine distance au-dessus du radiateur 2, et dont le fond est constitué par une grille 3 retenant de la ouate 4 ou autre matière qui, débordant par les intervalles de la grille, forme un matelas de décantation susceptible de filtrer l'air chaud en retenant les poussières carbonisées, ledit matelas pouvant être humecté pour donner à l'air chaud le degré d'humidité convenable.



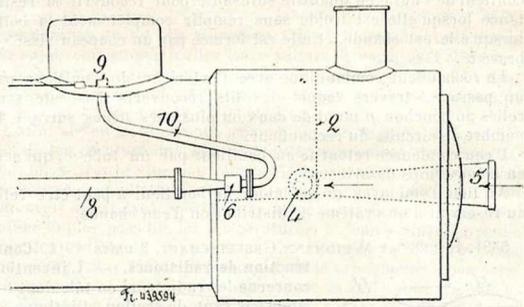
438616. BUTNER, 3 janvier 1912. Dispositif pour la liaison des éléments de radiateurs en tôle à l'aide de raccords biconiques ou cylindriques. — Les éléments du radiateur en tôle *a* sont pourvus

de rebords *b* dirigés vers l'intérieur et, dans les gorges formées par ces rebords, est logée une bague *d* percée de trous *e*. Entre les éléments *a* se trouve le raccord biconique *c*; *f* désigne le boulon d'assemblage, qui produit horizontalement une compression axiale. La bague *d* d'appui *d* est logée de telle manière qu'elle ne s'applique pas contre les rebords *b*, c'est-à-dire ne sert pas à les renforcer, tandis qu'elle supporte au contraire la pression axiale exercée. Les rebords *b* sont élastiques et, n'étant pas influencés par la bague *d*, ils s'appliquent étroitement, en faisant un joint bien étanche, contre les surfaces coniques du raccord *c*.



439594. STABY, 31 janvier 1912. Dispositif pour le chauffage des trains de chemins de fer. — La présente invention a trait à un dispositif de chauffage au moyen d'un mélange d'air et de vapeur, consistant en ce que la vapeur prise avec la tension de la chaudière et destinée au chauffage est envoyée dans la conduite générale de chauffage par un aspirateur d'air à jet de vapeur, avant l'introduction dans la conduite de chauffage du train, de l'air étant aspiré en utilisant la chute de pression de la vapeur vis-à-vis de la pression de la conduite de chauffage et ajouté à la vapeur de chauffage.

Dans la boîte à fumée de la locomotive, est installé un réchauffeur pour chauffer l'air frais; ce réchauffeur est constitué par une tôle rivée 2, formant une chambre semi-annulaire complètement fermée par la paroi extérieure de la chambre à fumée. C'est par



un trou 4 ménagé dans la paroi 1 de cette boîte à fumée que l'air peut entrer dans le réchauffeur par l'entonnoir 5.

6 est une ouverture à laquelle se raccorde la tubulure d'adduction d'air d'un aspirateur à jet de vapeur et reliée par 8 à la conduite de chauffage, du train.

Au début du chauffage, la soupape d'arrêt de vapeur 9 est ouverte et la vapeur de la chaudière arrive par 10 à l'aspirateur d'air; l'air chauffé dans le réchauffeur est donc aspiré, mélangé intimement avec la vapeur de service et refoulé sous pression dans la conduite de chauffage. L'air frais pénètre par l'entonnoir 5 dans le réchauffeur, s'y réchauffe fortement et arrive alors dans l'aspirateur d'air à jet de vapeur.

Pendant la marche de la locomotive, l'air frais est capté dans l'orifice ou embouchure de l'entonnoir 5, en augmentant ainsi la quantité d'air dans le mélange d'air et de vapeur.

Grâce à une ouverture et une fermeture plus accentuées de la soupape 9, la quantité d'air amenée à l'aspirateur à jet de vapeur peut être modifiée et, par suite, la pression du mélange d'air et de vapeur produit peut être réglée pour des trains longs et des trains courts, pour le temps froid ou pour le temps doux.



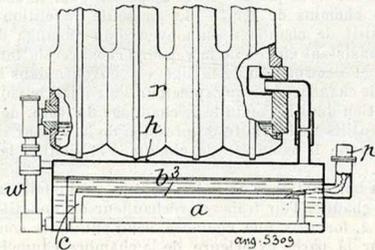
BREVETS ANGLAIS

3252. WIERZ, 8 février 1911. **Système de chauffage à la vapeur.** — Un certain vide est produit, dans un système de chauffage à la vapeur, au moyen d'une pompe, par exemple, de façon à obtenir une température de vapeur supérieure à 100° C., le réglage du système étant effectué ensuite en surveillant simplement le chauffage de la chaudière produisant la vapeur pour la circulation.

Une chambre à vide est placée entre l'échappement et le système de chauffage ; ses dimensions sont telles qu'elles diminuent les variations du vide dues aux fluctuations de l'alimentation de vapeur.

3309. TOPPIN, 3 mars 1911. **Chauffage électrique.** — Dans cet appareil l'eau est chauffée par une résistance enfermée dans une boîte métallique remplie d'huile et complètement immergée dans l'eau.

Le croquis ci-joint montre un radiateur *r* relié à un bouilleur *h* contenant le réchauffeur consistant en une boîte ondulée *c* portant une résistance *a* enroulée sur un support isolant. La boîte



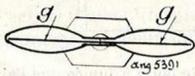
contient de l'huile en quantité suffisante pour recouvrir la résistance lorsqu'elle est froide sans remplir complètement la boîte lorsqu'elle est chaude, et elle est fermée par un chapeau vissé ou brasé *b*³.

Le réchauffeur communique avec l'extérieur du bouilleur par un passage à travers lequel des fils recouverts d'asbeste sont reliés au bouchon *p* muni de deux ou plusieurs fiches suivant le nombre de circuits du réchauffeur.

L'eau condensée retourne au bouilleur par un tube *w*, qui sert en même temps de niveau d'eau.

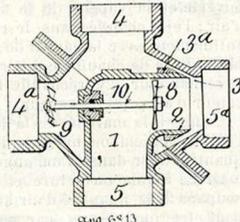
Au lieu d'employer un radiateur, le bouilleur *h* peut être relié au réservoir d'un système de distribution d'eau chaude.

3391. HAGER ET WEIDMANN GESELLSCHAFT, 3 mars 1911. **Construction de radiateurs.** — L'invention concerne les radiateurs en tôle dont les jambages sont de section elliptique ou autre, et elle consiste à pourvoir ceux-ci



de plaques métalliques *g* ou de barres s'étendant dans l'axe longitudinal des éléments dans le but d'éviter la déformation de ceux-ci sous la pression intérieure.

6843. KITE ET SKELT, 8 mars 1911. **Système produisant la circulation de l'eau dans les systèmes de chauffage à l'eau chaude.** — L'invention concerne un appareil produisant la circulation dans un système de chauffage à eau chaude, et elle consiste en une boîte de jonction à travers laquelle passent les circuits de départ et de retour, une partie du liquide du circuit de départ étant envoyée dans le circuit de retour ; des dispositifs propulseurs sont également employés et sont actionnés par le courant de départ.



La pièce de jonction 4 possède une tubulure 2 avec une pièce

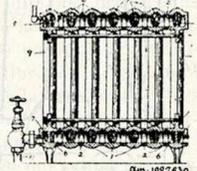
réglable 3^a formant un by-pass 3 du départ 4-4^a au retour 5-5^a. Un arbre 10 portant une vis motrice 9 placée dans le circuit de départ est disposé pour conduire une pompe à vis 8 dans le circuit de retour pour accélérer la vitesse de l'eau.

Ce dispositif est préférablement installé dans le système près de la chaudière à l'extrémité du conduit de retour. Le tuyau d'alimentation du système aboutit à un réservoir qui reçoit l'eau du conduit d'expansion d'un système à basse pression.

BREVETS AMÉRICAINS

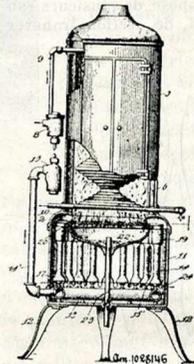
1027630. STAUFFER, 12 mars 1910. **Radiateur à eau et à vapeur.**

— Ce radiateur comprend des sections communicant entre elles à leur partie supérieure 1 et à leur partie inférieure 2 ; la section extrême est munie d'une cloison verticale 3 formant une chambre à eau et à vapeur communicant entre elles au-dessus de la cloison 3 et régnant sur toute la longueur de la partie supérieure du radiateur.



La chambre à vapeur ainsi constituée est pourvue d'une tubulure d'admission de vapeur, cette vapeur servant au réchauffage de l'eau et à sa circulation.

1028446. STEWART, 23 mars 1911. **Appareil pour le chauffage instantané de l'eau.** — Cet appareil est caractérisé par un foyer essentiellement composé par une série de brûleurs 14 disposés en cercle, dont les flammes sont dirigées horizontalement vers le centre du cercle.



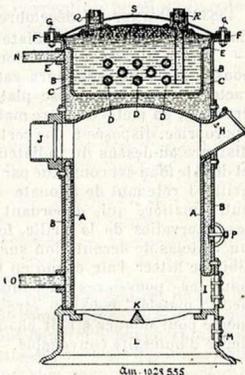
Au-dessus des brûleurs, une chemise 5 contient le serpentin à eau 7 qui est relié par un conduit 9 avec une boîte clapet 8 disposée sur le conduit d'arrivée d'eau froide.

La valve à gaz 15 communique avec les brûleurs par le conduit 14.

L'appareil comporte, en outre, un récipient 22 recueillant l'eau de condensation du serpentin et conduisant celle-ci au dehors par le conduit de purge 23.

1028555. DONALD, 12 juin 1911. **Chaudière combinée pour le chauffage et la distribution d'eau chaude.** — Cette chaudière com-

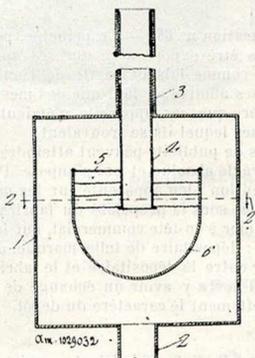
porte un bouilleur primaire AB pour le chauffage par circulation d'eau s'effectuant par les tubulures N et O, et comportant à sa partie supérieure un bouilleur secondaire en cuivre pour une distribution d'eau chaude pour les besoins domestiques. Ce second bouilleur est fixé d'une façon amovible à la partie supérieure du bouilleur AB au moyen de brides F et de boulons G, et l'eau qu'il contient est chauffée par l'eau du premier bouilleur qui entoure le fond C et circule dans le bouilleur supérieur par des tubes inclinés D traversant celui-ci.



Q et R sont les tubulures de distribution de l'eau du bouilleur supérieur.

1029032. STRAPEL, 3 mars 1911. **Accélérateur de circulation pour système de chauffage à l'eau chaude.** — Cet accélérateur

comprend un réservoir 1, muni à sa partie inférieure d'une tubulure d'arrivée 2 et, à sa partie supérieure, d'un conduit de sortie 4

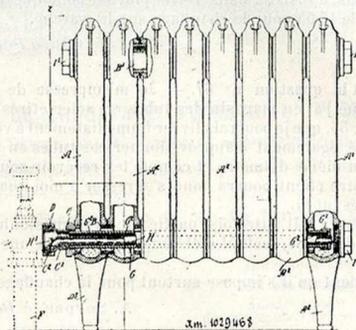


débouchant au-dessous du niveau du couvercle dans le prolongement du conduit 2.

Une chicane concave 6 est placée entre les extrémités des tubes 2 et 4, ce dernier débouchant librement dans la coupe formée par cette chicane qui est munie à sa partie supérieure de tamis 5.

1029468. SHNEIDER, 21 octobre 1914. Radiateur. — Ce radiateur est constitué par des sections semblables communiquant à leur

partie inférieure et à leur partie supérieure. Il est essentiellement caractérisé en ce que l'alimentation du fluide de chauffage est effectuée au moyen d'une tubulure G placée dans l'axe des bagues de connexion inférieures B, et munie de perforations G² pour l'échappement du fluide dans chaque section A; ce tube G communique



avec la valve de distribution du fluide de chauffage et est fermé à son extrémité opposée par un bouchon G'; il comporte, en outre, un conduit de retour H débouchant librement dans le dernier élément A'G et dont l'autre extrémité C² recourbée vers le bas est fermée par un joint hydraulique formé par l'eau de condensation qui s'amasse dans la partie de plus grand diamètre H' du conduit G.

APPAREILS NOUVEAUX — CATALOGUES — CORRESPONDANCE

CORRESPONDANCE

Question n° 66. — *Rendement des radiateurs dans le chauffage à eau chaude.* — J'ai toujours employé, pour le rendement des radiateurs dans les chauffages à eau chaude que j'ai installés, un coefficient constant, c'est-à-dire que j'ai admis que le mètre carré de surface de radiations donnait 400 calories. En somme, je ne m'en suis pas mal trouvé. Évidemment, j'ai eu quelquefois de petites retouches à faire: un radiateur à renforcer; le réglage à resserrer pour un autre trop puissant. Mais peut-on réellement éviter ces modifications? et si, pour tâcher d'y arriver, on fait varier le coefficient de rendement, dans quels cas, pour quelles causes, et dans quelles proportions faut-il le faire varier?

Y... à Paris.

Réponse à la question n° 66. — Le coefficient de 400 calories au mètre carré est relativement faible; cela peut expliquer la satisfaction que vous en avez eue; mais il a pu vous arriver fréquemment aussi de prévoir des radiateurs trop forts, et le remède qui consiste à serrer le réglage des robinets n'est pas économique; il serait plus avantageux de prévoir un radiateur plus faible.

A mon avis donc, il est toujours intéressant de faire varier le coefficient de rendement des radiateurs selon les circonstances, et voici quelles sont les principales causes de variation:

D'abord les valeurs choisies pour les températures de l'eau au départ et au retour jouent le rôle principal. Avec 95° et 75° respectivement la température moyenne est de 85°; avec 75° et 45° elle n'est plus que de 60°. Si les pièces sont chauffées à 16° par exemple et que l'on compte 460 calories dans le premier cas, il faudra s'en tenir à 255 dans le second.

Le nombre d'éléments des radiateurs joue également un rôle important; des essais ont montré que le rendement augmentait d'environ 15 p. 100 en passant d'un radiateur de 40 éléments à un de 4.

La hauteur des radiateurs a également une influence; le rende-

ment diminue quand elle augmente. On a fait également des essais à ce sujet (voir en particulier les résultats de certains d'entre eux dans cette Revue même, n° 41, de décembre 1911, p. 240). On peut compter qu'en passant de 650 millimètres à 1 250 millimètres, le rendement diminue de 40 p. 100 environ.

Enfin, si l'on tient compte, comme on doit le faire, de la variation de température de l'eau aux différents points de l'installation, on y trouve une nouvelle cause de variation du rendement. Dans une installation que j'ai calculée dernièrement et où l'on avait cependant prévu assez largement du calorifuge pour unifier le plus possible les températures, la température moyenne dans les radiateurs variait selon les endroits de 76° à 72°; cela fait encore 7,5 p. 100 de différence dans le rendement, à peu près.

Vous pouvez vous rendre compte de la différence réellement considérable à laquelle on sera conduit, s'il arrive que toutes ces causes s'ajoutent.

J..., ingénieur à Paris.

Question n° 67. — *Tubes en fer de 45/55.* — Je désirerais savoir s'il y a sur la place des marchands de tubes en fer ayant du 45 × 55 (1^{er} 3/4).

Ce tube doit exister, puisque les raccords de ce diamètre sont en vente chez Fischer et autres.

Ce diamètre rendrait pourtant de très grands services dans les chauffages à eau chaude, car la différence est grande entre le nombre de calories transportées par du 40 ou du 50. Je crois que beaucoup de praticiens ont dû regretter l'absence de ce diamètre intermédiaire.

On peut s'arranger évidemment (et il le faut bien), mais cela oblige à des diamètres plus gros, à des réductions, toutes choses qui, étant plus coûteuses, ne valent pas pour l'installation un tuyau se rapprochant davantage du diamètre donné par le calcul.

Du reste, on ne s'explique pas pourquoi on est passé du diamètre 1^{er} 1/2 au diamètre 2^{er} en passant le diamètre 1^{er} 3/4, attendu qu'il existe sur le marché les diamètres 2^{er}, 2^{er} 1/4, 2^{er} 1/2 et 2^{er} 3/4.



Cette lacune inexplicable peut nous mettre en infériorité vis-à-vis des maisons étrangères, qui peuvent apporter plus de précision et de simplicité dans leurs installations.

Je vous serai donc reconnaissant de m'indiquer sur la place de Paris un marchand de tubes vendant ce diamètre et, si vraiment il n'existe pas, d'insister dans votre journal pour que l'on trouve les tuyaux de 45/55 pour le chauffage sur le marché.

B., à Paris.

Réponse à la question n° 67. — Je m'empresse de vous faire connaître que j'ai en magasin des tubes en acier étirés sans soudure de 45 x 55, que je pourrais livrer immédiatement à votre client.

J'ai décidé également d'approvisionner ces tubes en fer qualité chauffage du même diamètre et compte les recevoir sous un mois environ. Votre client pourra donc s'adresser à moi quand il aura besoin de ces tubes.

Ce diamètre a fait autrefois partie de l'approvisionnement des marchands de tubes, mais il a été supprimé depuis une vingtaine d'années.

Il est évident qu'il s'impose surtout pour le chauffage.

A. SOUDRE, à Paris.

Question n° 68. — Mesures de précautions concernant des appareils en dépôt. — Un fabricant voulant faire connaître des appareils nouveaux les met en dépôt chez des industriels commerçants.

Quelles sont les mesures à prendre pour que ces appareils, en

cas de mauvaises affaires de la part de ces industriels commerçants, restent la propriété du fabricant ?

X...

Réponse à la question n° 68. — En principe, pour qu'un fabricant ne puisse pas être exposé à ce que ses appareils en dépôt soient considérés comme faisant partie de l'actif du dépositaire en cas de mauvaises affaires, il faut que des mesures de publicité aient averti les tiers que ces appareils n'étaient pas la propriété du commerçant chez lequel ils se trouvaient.

Quelles mesures de publicité peuvent atteindre ce but ?

Il n'y a pas de règle absolue et qui s'impose. Par exemple, l'aposition d'une mention bien apparente sur les machines en dépôt et spécifiant qu'elles sont la propriété du fabricant. Exiger peut-être que sur le papier à en-tête commercial, sur la devanture, etc., figure la mention : dépositaire de telle marque, etc.

C'est à discuter entre le dépositaire et le fabricant.

Bien entendu, il devra y avoir un échange de lettres préalables qui établissent nettement le caractère du dépôt.

P., à Paris.

Question n° 69. — Radiateurs indirects « unis ». — Nous désirerions savoir si l'on peut nous indiquer une maison faisant des radiateurs type indirect unis (soit le genre du radiateur *Excelsior* de la C. N. R., mais sans ailettes), c'est-à-dire avec les connexions opposées en diagonale au lieu d'être dans l'axe comme d'habitude.

Z., à Montpellier.

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

MOIS DE MAI (1). — 1911-1912

STATIONS	ALTITUDE mètres	TEMPÉRATURE										HUMIDITÉ RELATIVE 0/0		PLUIE TOTAL en millimètres		NOMBRE DE JOURS de gâlee		FRÉQUENCE DES VENTS de N.-N.E. etc.	
		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	2,5	5	14,8	25,9	27	0,6	2	14,7	32,5	12	73	74	45,7	53,8	0	0	20,3	14,9
Dunkerque	9	5,1	7	11,5	19,5	13	5,5	1	12,2	24,5	11	82	74	26,0	27,5	0	0	20,6	13,6
Ste-Honorine-du-Fay	118	1,2	5	12,7	25,2	25	2,3	1	13,7	28,2	10	78	75	84,9	47,8	0	0	11,3	9,9
Jersey	55	5,6	6	13,4	24,3	27	4,9	4	14,0	25,8	10	80	77	45,3	19,6	0	0	19,3	11,6
Brest	65	4,2	22	13,7	23,2	30	2,0	1	14,4	23,0	10/11	80	75	12,0	35,2	0	0	19,9	9,9
Nantes	41	4,9	1	14,7	26,8	25	2,1	1	14,9	30,6	11	77	76	27,7	40,0	0	0	17,9	9,6
Langres	466	3,8	1	13,8	26,0	30	3,0	1	14,2	28,4	11	84	78	52,6	70,8	0	0	14,9	9,6
Nancy	221	1,8	28	14,8	27,8	31	0,6	2	15,0	30,6	12	63	63	16,6	92,8	0	1	16,3	13,6
Besançon	311	2,5	2	14,0	26,7	30	0,3	3	14,9	30,9	12	72	70	49,7	87,4	0	0	17,6	9,3
Lyon (Saint-Genis)	299	5,2	2	15,5	28,1	26	4,0	2	15,8	30,8	11	66	64	40,3	46,9	0	0	9,9	6,9
Clermont-Ferrand	388	1,7	6	13,6	27,2	26	0,8	2	15,0	36,3	12	71	61	144,4	64,6	0	0	9,6	12,9
Puy-de-Dôme	1467	— 1,1	2	6,4	18,0	26	3,5	1	7,6	24,9	12	86	78	184,0	176,8	7	6	16,3	9,6
Bordeaux	74	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Toulouse	194	8,0	5	15,2	25,8	25	2,1	3	15,8	33,6	11	81	69	150,4	41,0	0	0	1,3	3,6
Bagnères-de-Bigorre	547	2,8	2	12,5	26,0	25	4,3	2	14,6	33,6	12	71	66	208,3	106,0	0	0	10,3	14,3
Pic du Midi	2856	— 13,5	1	— 0,8	10,0	7	— 13,8	1	0,5	14,6	11	66	52	191,4	100,8	29	21	12,9	3,6
Perpignan	32	8,4	9	16,8	25,8	24	7,3	3	17,3	34,8	9	67	67	66,4	31,9	0	0	8,9	11,9
Marseille	75	5,2	2	16,6	26,6	25	5,9	1	16,4	28,3	14	70	66	40,4	45,4	0	0	14,3	5,6
Alger	39	»	»	»	»	»	9,8	2	20,4	39,2	14	»	56	»	7,2	0	0	»	19,3

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

Le Gérant : F. MARGRY.

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