

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

Ingenieur-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. — Expériences relatives à la ventilation des siphons dans les conduites d'eaux usées, par M. A.-C. KARSTEN, page 221.

RENSEIGNEMENTS. — REVUE DES PÉRIODIQUES. — BIBLIOGRAPHIE. — Transmission de la chaleur au travers de parois en tôle ondulée, page 226. — Isolants. Mesures de conductibilité, page 227. — Agenda Oppermann 1913, page 228. — Moderni sistemi di riscaldamento e ventilazione, par ANGELO IZAR, page 228. — Kalender für Gesundheits-Techniker, par M. H. RECRNAGEL, page 228. — Heizungs-Laf-tungs und darmprafktanlagen in den Vereinigten Staaten von

Amerika, par M. A.-K. OHMES, page 229. — Logarithmographische Tabellen für Kanalisation, par M. ALFRED JUDT, page 229. — Veröffentlichungen der Deutschen Gesellschaft für Volksbäder, par M. A. HIRSCHWALD, page 230.

BREVETS FRANÇAIS ET ÉTRANGERS, page 231.

CHRONIQUE JUDICIAIRE. — INFORMATIONS. — DIVERS, page 233.

APPAREILS NOUVEAUX. — CATALOGUES. — CORRESPONDANCE, page 234.

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE, page 236.

ÉTUDES DIVERSES ET DESCRIPTIONS D'INSTALLATIONS

EXPÉRIENCES RELATIVES A LA VENTILATION

DES SIPHONS DANS LES CONDUITES D'EAUX USÉES

Par M. A.-C. KARSTEN, Ingénieur (1).

Lorsqu'on veut empêcher les mauvaises odeurs provenant des tuyaux de chute ou de vidange de pénétrer dans les appartements, l'on sait qu'il convient de munir chaque appareil de W. C. ou vidoir d'un obturateur, constitué le plus généralement par un siphon à fermeture hydraulique (voir fig. 1).

Les Anglais qui furent les premiers de 1860 à 1870 à exécuter d'une façon rationnelle les conduites sanitaires constatèrent que, avec le mode de construction adopté alors par ces conduites, les siphons se vidaient :

1^o Par aspiration automatique;

(1) Ce texte est extrait de la conférence faite par l'auteur à la section technique d'hygiène de l'association des Ingénieurs danois le 29 novembre 1911; elle a été reproduite *in extenso* dans la Revue Ingeniøren (n° 49 du 9 décembre 1911) et en partie dans le *Gesundheits Ingenieur*.

2^o Par l'aspiration provenant de l'afflux des eaux de vidange;

3^o Par la pression d'air existant dans les tuyaux.

Comme les Anglais étaient d'avis que les odeurs provenant des tuyaux d'eau étaient très nuisibles à la santé, ils étudièrent les moyens d'empêcher les obturateurs de se vider et munirent ces appareils de tuyaux spéciaux d'aération. La figure 2 représente une installation de ce genre.

Ces tuyaux d'aération sont encore employés dans quelques villes, tandis qu'au contraire dans d'autres et en Allemagne en particulier, où l'on dispose du tout à l'égout, ils ont été supprimés.

Les ingénieurs sanitaires préfèrent aujourd'hui se passer de ces tuyaux d'aération, qui présentent des difficultés d'installation au point de vue esthétique, augmentent en outre le prix de revient de l'installation; enfin risquent de plus de se boucher ou de donner lieu à des fuites; sans présenter d'ailleurs aucune valeur réelle pour ventiler les conduits de telle sorte qu'ils sont, somme toute, plus nuisibles qu'utiles. Le moindre défaut d'étanchéité dans ces tuyaux occasionne, dans les appartements plus d'odeurs que le simple siphon



obturateur parce que ce dernier ne se vide qu'exceptionnellement. Enfin, il y a lieu de faire observer que le siphon

avec d'autres en service depuis longtemps déjà dans le vovoir Sundholms, dans la maison des infirmières de l'hôpital communal, à l'Hôtel de Ville, etc.

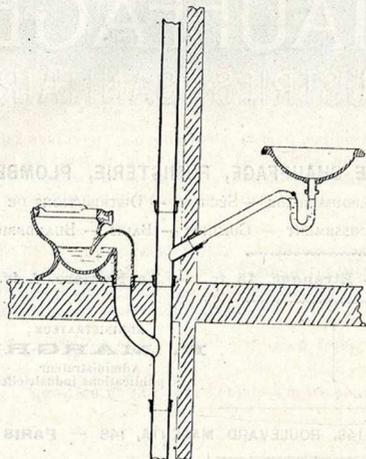


Fig. 1. — Tuyau de chute desservant un appareil de W. C. et un vidoir munis tous deux d'un siphon.

Les cuvettes ayant servi aux expériences, qui sont du type généralement employé dans le commerce, sont représentées en coupe sur la figure 4. Celles dites de Berlin sont conformes à la nouvelle ordonnance de police de cette ville, qui exige que l'ouverture d'écoulement de la cuvette n'ait qu'un diamètre de 70 millimètres.

Sur toutes les figures, le niveau de l'eau le plus élevé dans le siphon a été représenté par la ligne A, tandis que B figure l'arête inférieure.

Les traits de force verticale indiquent la hauteur occupée par l'eau formant occlusion après chaque expérience. Dans ces expériences le lavage était effectué simultanément par tous les réservoirs de chasse dont les numéros sont marqués au-dessus des traits de force verticaux, ou bien à l'aide de seaux d'eau versés dans les cuvettes de W. C. indiquées par des numéros. Rigoureusement parlant, l'on n'a pas pu réaliser la simultanéité complète de ces lavages, parce que l'on ne disposait que d'un seul homme par étage. Les lavages ont été généralement répétés un certain nombre de fois sans remplir de nouveau les siphons, jusqu'à ce qu'ils se vident complètement, ou alors que le niveau de l'eau n'y varie plus d'une manière sensible.

court le risque de se vider plus rapidement lorsqu'il est muni d'un tuyau d'aération, parce que la ventilation produite par ce dernier augmente la rapidité d'évaporation de l'eau contenue dans le siphon.

C'est pour toutes ces raisons que j'ai proposé de renoncer

Les figures retracent les résultats des essais de telle sorte qu'il les faut chercher à gauche de la cuvette de gauche pour celle-ci, à droite de la cuvette de droite pour cette dernière; la première expérience dans l'ordre chronologique est figurée par le trait le plus voisin de la cuvette, et les suivantes par les traits suivants en s'éloignant de plus en plus à gauche de la cuvette de gauche, ou à droite de celle de droite.

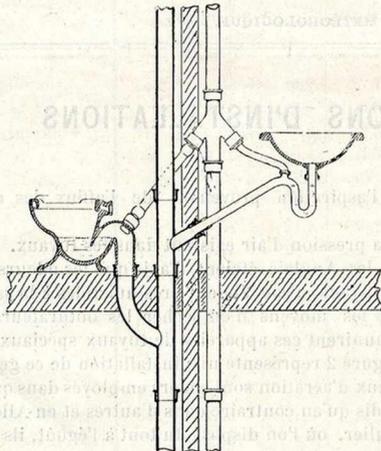


Fig. 2. — Tuyau de chute avec siphons munis de tuyaux d'aération.

à l'avenir à ces tuyaux d'aération, et, pour démontrer que leur suppression était légitime, j'ai entrepris toute une série d'expériences sur des siphons non munis de tuyaux d'aération.

Les essais ont été faits en partie avec les tuyaux de chute établis récemment dans l'hôpital de Bispebjerg, et en partie

Après chaque lavage, le niveau de l'eau de tous les siphons d'obturation appartenant au même tuyau de chute a été mesuré et les résultats de ces mesures ont été reportés, de telle sorte qu'en suivant une même ligne verticale on a un aperçu de l'effet exercé simultanément sur tous les siphons d'obturation soumis à l'expérience.

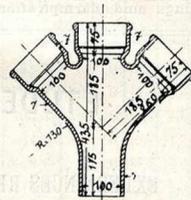


Fig. 3. — Fourche à trois branches.

Dans quelques-uns de ces essais les W. C. ont été isolés et soumis à des épreuves prolongées au cours desquelles on mesurait journellement l'abaissement du niveau de l'eau résultant soit de l'aspiration du siphon, soit des pertes provenant de l'évaporation.

Les tuyaux de chute étaient tous formés par des tuyaux de fonte à emboîtement.

On prétend que les fourches à trois branches doivent être proscrites, parce que le lavage effectué dans l'une des branches peut faire passer des impuretés dans l'autre branche ou la boucher. Ce danger n'est cependant guère à craindre; car le dépôt de quelques matières solides est facilement entraîné par le courant d'eau suivant.

Pour élucider complètement cette question, on démontra le bout de tuyau Q (voir fig. 4). Par suite de la vidange de la cuvette n° 6, l'eau sortit par l'orifice P. La fourche

ESSAIS
avec eau de chasse propre et papier
dans les cuvettes.

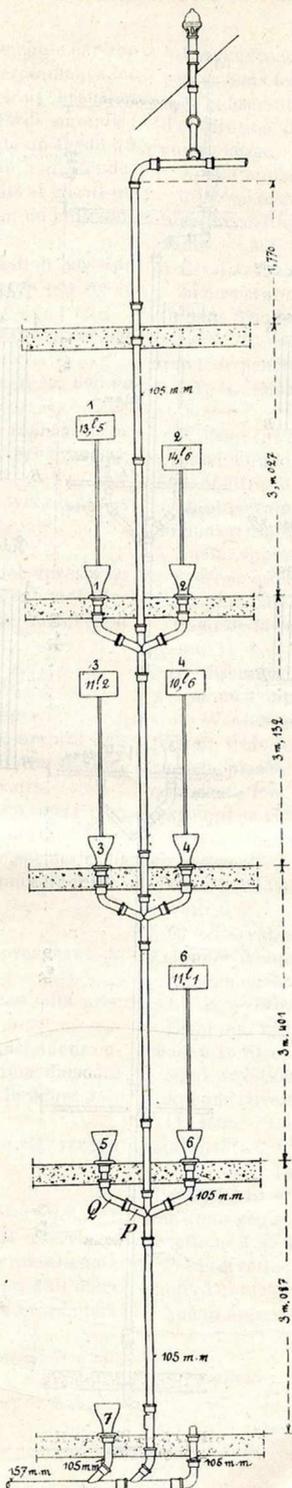
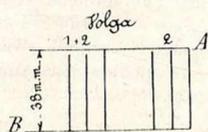
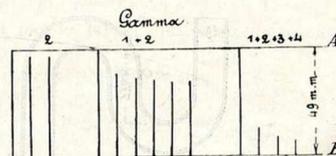
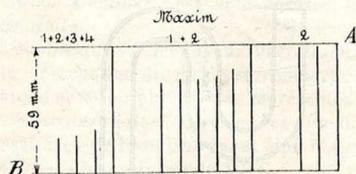
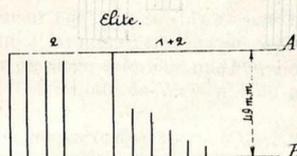
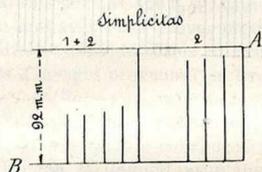
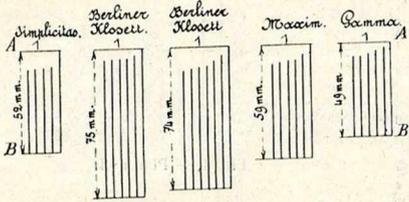


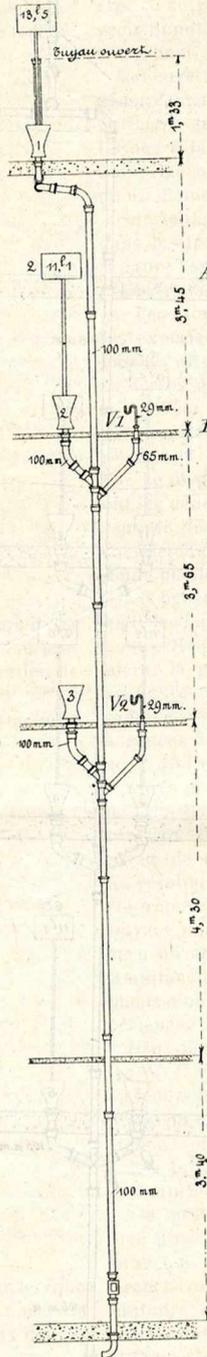
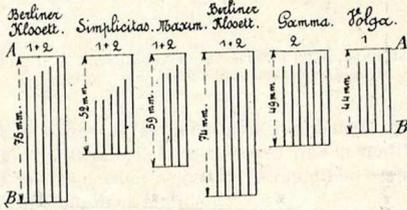
Fig. 4. — Plan n° I.



Évidange simultanée des réservoirs de chasse N^{os}

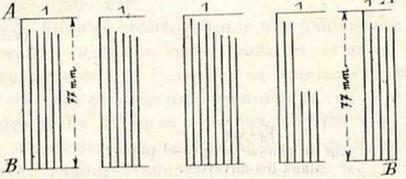


Évidange simultanée des réservoirs de chasse N^{os}



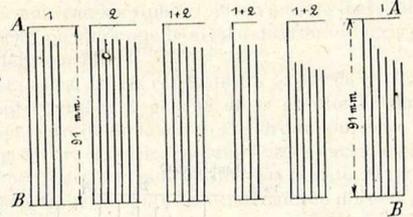
Siphon V1.

Évidange simultanée des réservoirs de chasse N^{os}

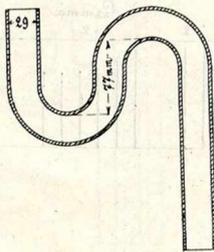


Siphon V2.

Évidange simultanée des réservoirs de chasse N^{os}



Siphon V1.



Siphon V2.

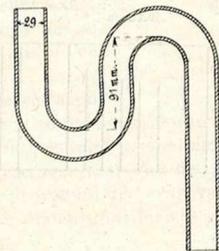


FIG. 5. — Plan n^o II.

avait été mal formée et raccordée au tuyau de chute par une arête vive et sous un angle de 67°,5. On recommença les mêmes essais avec une autre fourche à trois branches présentant le même angle mais avec des raccords arrondis ; l'eau jaillit de ce tuyau. On disposa ensuite un tuyau du type représenté sur la figure 3, qui provenait d'une fonderie allemande, possédait des raccords arrondis et faisait un angle de 45° ; les essais montrèrent que l'eau ne jaillissait plus de ce tuyau.

Il en résulte que lorsque la fourche en question possède une forme non sujette à la critique, il ne risque pas de le boucher.

Tous les tuyaux de branchement doivent se raccorder par des angles arrondis.

En ce qui concerne les essais individuels, il est bon de faire observer ce qui suit :

1° *Installation nouvelle dans le bâtiment des infirmières de l'hôpital de Bispebjerg.* — Tuyau de chute ouvert avec chapeau sur le toit (fig. 4).

Essais effectués avec l'eau des réservoirs et avec du papier dans les cuvettes de W. C.

39 observations, 5 W. C. différents.

Après 5 lavages avec deux réservoirs ou bien après 3 lavages avec 4 réservoirs aucun W. C. ne s'était vidé ; les effets de l'aspiration étaient plus sensibles que dans l'essai suivant.

2° *Installation et essais reportés sur la figure 4.*

Essai avec l'eau provenant des réservoirs.

133 observations portant sur 5 W. C. différents.

Après 11 lavages avec l'eau provenant des réservoirs l'un des W. C. (Élite) s'était vidé. Trois autres W. C. ne se vidèrent pas après 3 lavages provenant de 4 réservoirs.

3° *La même installation que celle de la figure 4, mais avec chapeau sur le toit, et après enlèvement du dernier bout de tuyau d'aération à double courbure, pour permettre à l'air de pénétrer plus facilement jusqu'aux tuyaux de chute.*

Essai avec l'eau provenant des réservoirs.

135 observations, 7 W. C.

1 W. C. (Élite) s'est vidé après 8 lavages provenant de deux réservoirs.

1 W. C. (Gamma) s'est vidé après 7 lavages faits avec 4 réservoirs.

Il semble qu'avec les tuyaux d'aération complètement ouverts, l'évacuation de l'eau se comporte comme dans les tuyaux d'aération plus fermés représentés sur la figure 3.

4° *Même installation que dans l'essai n° 3.*

Essai avec l'eau provenant des réservoirs et avec du papier dans les cuvettes de W. C.

81 observations, 7 W. C. différents.

1 W. C. (Élite) vidé après 4 lavages avec 2 réservoirs.

1 W. C. (Maxim) vidé après 4 lavages avec 4 réservoirs.

Dans cette série d'essais, Maxim fut vidé tandis que Gamma conserva de l'eau ; c'était l'inverse qui s'était produit dans l'essai n° 3. Quant à l'évacuation de l'eau, elle s'est faite à peu près comme dans l'essai n° 1.

5° *Installation nouvelle. Bâtiment d'administration de l'hôpital de Bispebjerg, aile ouest (voir fig. 5).*

Essai avec de l'eau provenant des réservoirs et avec du papier dans les cuvettes.

107 observations sur 7 cuvettes différentes et deux siphons d'obturation de 29 millimètres formés par des tuyaux en cuivre jaune.

Aucun appareil ne s'est vidé.

6° *Même installation que dans le plan II, mais après fermeture hermétique de l'extrémité supérieure du tuyau de chute.*

Essai avec de l'eau provenant des réservoirs.

58 observations portant sur 5 cuvettes différentes et deux siphons d'obturation de 29 millimètres.

Le W. C. supérieur (Volga) se vide de lui-même, de sorte que l'air pénètre dans le tuyau d'écoulement.

1 W. C. (Maxim) se vide après 6 lavages avec un réservoir.

7° *Même installation que pour l'essai 5.*

Essai d'un lavage effectué chaque fois avec un seau contenant 16 litres d'eau.

11 observations portant sur 4 W. C. différents et deux siphons d'obturation.

Aucun appareil ne s'est vidé.

8° *Même installation que pour l'essai 6 avec tuyau de chute fermé à la partie supérieure.*

Essai de lavage avec des seaux contenant chacun 16 litres d'eau.

21 observations avec 5 cuvettes différentes de W. C. et 2 siphons d'obturation.

Le W. C. supérieur n° 4 (Volga) se vida de suite complètement trois fois sur 4 lavages, même quand c'était une cuvette placée dans un étage inférieur que l'on vidait. La quatrième fois, ce fut la cuvette du W. C. n° 3 du premier étage qui se vida.

9° *Même installation que sur la figure 5, mais dans l'aile est du bâtiment.*

Essai avec l'eau des réservoirs et avec du papier dans les cuvettes.

93 observations avec 4 cuvettes différentes de W. C. et 2 siphons d'obturation.

Aucune cuvette ne fut vidée.

10° *Même installation que dans l'essai n° 9.*

Essai en utilisant par le lavage des seaux contenant chacun 16 litres d'eau.

60 observations sur 4 cuvettes différentes.

Aucune cuvette ne fut vidée.

11° *Même installation que dans l'essai 9, mais avec intercepteur ouvert.*

Essai avec l'eau des réservoirs et de seaux contenant chacun 16 litres d'eau et avec du papier dans les cuvettes. Dans une seule série d'essais, l'ouverture d'aération de la cuvette n° 2 n'était pas fermée.

57 observations portant sur 3 cuvettes de W. C. et 2 siphons d'obturation.

Aucun appareil ne s'est vidé.

A.-C. KARSTEN.

(A suivre.)

RENSEIGNEMENTS — REVUE DES PÉRIODIQUES — BIBLIOGRAPHIE

Transmission de la chaleur au travers de parois en tôle ondulée.

Dans l'ouvrage de Rietschel, le coefficient de transmission de la chaleur au travers d'un toit en tôle ondulée est représenté comme devant être de 10,40. Rietschel ne dit pas d'ailleurs si ce coefficient de 10,40 doit s'appliquer dans son esprit à la surface plate de toit ou de mur, ou au contraire à la surface développée des ondulations.

La Compagnie des Economiseurs Green, de Matteawan (Etat de New-York), ayant décidé de construire un nouvel atelier tout entier en tôle ondulée et vitrages, aussi bien pour les cloisons verticales que pour la toiture, et qui s'attendent de ce fait à atteindre une assez forte dépense de combustible avec ce mode de clôture, eut l'agréable surprise de constater au contraire que cette dépense était assez raisonnable. Les précautions ayant été prises pour que les parois fussent aussi étanches à l'air que possible, grâce à l'interposition de joints d'amiante entre toutes les tôles à l'endroit des jonctions, la Compagnie des Economiseurs Green a pensé qu'il y avait peut-être là une intéressante expérience à faire pour déterminer *a posteriori* approximativement au moins la valeur du coefficient de transmission, et vérifier en même temps, le plus ou moins d'exactitude des formules qui sont employées généralement pour arriver à la valeur de ce coefficient.

L'atelier en question avait 68 m. 60 de longueur sur 14 m. 65 de large, et une hauteur moyenne de 9 m. 75. Les deux parois verticales opposées présentent des vitrages continus l'un de 4 m. 55, l'autre de 5 m. 80 de haut. En dehors de ces vitrages, tout le surplus était, comme dit ci-dessus, en tôle ondulée sans aucun revêtement. La plus grande surface de vitrage était exposée à l'ouest et la plus faible à l'est.

D'après le professeur Homer Woodbrige, il faut donner pour les vitrages à k une valeur de 4,88; et compter des suppléments respectifs de 35 p. 100, 25 p. 100 et 45 p. 100 pour une exposition au nord, à l'ouest et à l'est. Le coefficient donné par les règlements du Gouvernement prussien est de 5 et Rietschel propose un supplément de 10 p. 100 pour exposition au N., N.-O. ou N.-E.

L'on sait que la formule dont on se sert pour déterminer le coefficient k est la suivante :

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{x} + \frac{e}{\lambda} + \frac{1}{x'}$$

dans laquelle x est le coefficient de transmission de l'air intérieur à la face de la paroi et x' le coefficient de transmission de la paroi à l'air extérieur; e l'épaisseur de la paroi, et λ le coefficient de conductibilité.

En appliquant cette formule, après avoir remplacé x , x' , et λ par les valeurs qui résultent des déterminations de Rietschel, on trouverait :

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{11,64} + \frac{0,002}{56} + \frac{1}{9,98}$$

$$\text{d'où : } k = 5,38$$

et si on ne tenait pas compte de l'humidité adhérente aux parois à l'intérieur :

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{8,83} + \frac{0,002}{56} + \frac{1}{9,98}$$

$$\text{d'où : } k = 4,69$$

Dans les mêmes conditions le verre donnerait respectivement 5,35 et 4,66.

On peut donc en somme compter sur une même valeur de k pour la tôle que pour le verre.

En réalité, la tôle ondulée, telle qu'elle a été employée dans la construction, représente 1 mq. 35 de surface développée par mètre carré de surface de tôle; par conséquent, il faudrait multiplier les coefficients ci-dessus de 5,38 et 4,69 par 1,35 pour avoir les véritables coefficients, ce qui donne respectivement 7,27 et 6,33.

Il était intéressant de voir dans quelle mesure pratiquement, en chauffant le local et mesurant la quantité de chaleur qu'on lui aurait transmise, on retomberait dans le voisinage de ces coefficients.

La surface totale des parois de l'atelier s'est trouvé être de 700 mq. de vitrage et de 1.874 mq. de tôle ondulée, cette dernière donnant en surface développée 2.530 mq. En assimilant, pour la transmission de chaleur le vitrage et le métal, nous pouvons tabler sur une surface de transmission totale de 3.230 mq.

Le chauffage était obtenu au moyen d'une batterie à vapeur à air soufflé à l'aide d'un ventilateur; cette batterie comportait 2.077 m. de tuyaux de 27/34 donnant 211 mq. de surface de radiation. On mit l'appareil en route et on le laissa fonctionner pendant deux heures jusqu'à ce que l'on ait obtenu une température constante; à partir de ce moment, on commença à prendre des mesures et on continua ainsi pendant trois heures en maintenant toujours la température constante.

Le ventilateur tournait à 258 tours par minute, débitant 635 mc. d'air à la minute le dit volume ramené à 10°. Cet air rentrait dans la batterie à 23° pour en sortir à 69° et se trouve encore à 61° à la bouche de dégagement la plus éloignée. La température de la vapeur était de 100°. Pendant la durée de l'essai ainsi conduit, la température extérieure a été de -9°,5 et la température intérieure de 19° à 0 m. 90 du sol et 21° à hauteur de la galerie.

Comme il est d'usage dans les essais de chauffage indirect, l'on a mesuré la quantité de chaleur dégagée par deux procédés différents destinés à se contrôler l'un l'autre, à savoir: 1° en mesurant le poids d'eau condensée; 2° en mesurant le nombre de calories emportées par l'air circulant dans la batterie. Le premier procédé conduisit à un chiffre de 511.500 calories à l'heure et le second à 525.170.

En divisant ces deux nombres par la surface totale indiquée plus haut de 3.230 mq. et par la différence moyenne de 29°,5 entre l'intérieur et l'extérieur, on obtient 5,37 et 5,51.

Or, il est à remarquer que, dans le calcul tel qu'il a été fait nous n'avons pas tenu compte des déperditions par le sol; nous n'avons fait aucune majoration pour exposition; et la température intérieure moyenne comptée est trop peu élevée; si en effet cette dernière augmentait proportionnellement jusqu'au haut du local, comme on le compte généralement, il faudrait admettre qu'elle se tiendrait dans les environs de 25° en moyenne le long de la surface du toit.

Si l'on tenait compte de toutes ces considérations dans le calcul, il faudrait bien admettre que le coefficient auquel on arriverait ne dépasserait guère 4,5 à 4,6, et c'est là une intéressante démonstration *a posteriori* de ce fait que, selon toute vraisemblance, les coefficients qui sont couramment employés dans les calculs sont plutôt trop élevés.

En résumé, il faut conclure, en somme, de ces expériences que si l'on applique, comme il paraît logique, le même coefficient *k* au verre et à la tôle, on peut conserver le chiffre usuel de 5 avec la certitude d'être certainement large, mais il est bien entendu que ce chiffre doit être multiplié par le coefficient représentant la longueur développée de la tôle ondulée au mètre: 4 m. 35 pour les tôles soumises à l'expérience ici; un autre éventuellement pour d'autres tôles. Ici donc ce coefficient de 5 ramené au mètre carré de paroi ou de toit serait de 6,75.

Quant au coefficient de 10,40 donné par Rietschel ainsi que nous l'avons indiqué plus haut, il provient évidemment de ce qu'en l'établissant, on a voulu tenir compte dans une assez forte proportion de la ventilation naturelle considérable qui correspond à ce genre de construction quand on ne prend pas les précautions que l'on a prises ici pour assurer l'étanchéité.

Isolants. Mesures de conductibilité.

Ici même ont été relatées (1) les expériences de M. Richard Poensgen pour la détermination des coefficients de conductibilité de certains corps. M. R. Biquard qui a exposé également ici la méthode employée par lui dans le même but (2), a fait au Congrès de l'Association française du Froid, qui s'est tenu cette année à Toulouse, une communication intéressante sur les déterminations faites par lui de nouveaux coefficients de conductibilité.

Voici les résultats qu'il a obtenus :

	Poids au mc.	Coeff ^{ts} de conductibilité entre 0° et 30°.
Kapock de Java	15,7	0,034
Liège en grains.	78	0,040
Liège aggloméré à la caséine. ne.	448	0,044
Charcoal	184	0,045
Charcoal aggloméré	230	0,046
Terre siliceuse (enchevêtrement de fines aiguilles)	150	0,046
Liège aggloméré au brai.	275	0,052
Carton ondulé		0,052
Amiante blanche (fibres)	57	0,054

(1) Voir *Chauff. et Ind. San.*, n° 52 de novembre 1912, p. 206.

(2) Voir *Chauff. et Ind. San.*, n° 27 d'octobre 1910, p. 161.

	Poids au mc.	Coeff ^{ts} de conductibilité entre 0° et 30°.
Amiante ondulée (carton ondulium)	260	0,072
Liège à la caséine (humide).	280	0,088
Liège au brai (humide)	310	0,076
Amiante comprimée	4.240	0,220
Cellulose comprimée	4.425	0,210
Briques amiante et plâtre.	1.145	0,350
Briques de mâchefer	1.400	0,400
Pierre tendre	1.470	0,430

Des expériences actuellement en cours permettront à l'auteur de donner prochainement d'autres résultats.

D'autre part, il a appelé l'attention sur des objections faites à la méthode et au principe fondamental sur lequel elle s'appuie, à savoir l'utilisation de phénomène de la fusion de la glace, qui donnerait lieu à des irrégularités telles que la méthode des moyennes serait absolument illusoire. D'après lui, toutes les irrégularités disparaissent si l'on n'emploie que des blocs de glace assez volumineux, bien transparents, et exempts de bulles d'air autant que possible; et si l'on adopte dans ces conditions le chiffre de 78 calories comme chaleur latente de fusion, l'erreur ne serait pas supérieure à 2 p. 100. L'écart maximum qui aurait été constaté entre plusieurs mesures successives effectuées chacune sur une durée de 24 heures n'aurait d'ailleurs jamais dépassé ces 2 p. 100.

Les résultats indiqués ci-dessus représentent la moyenne d'au moins 3 mesures effectuées chacune sur 24 heures.

Des expériences auxquelles M. Biquard s'est livré, il a pu conclure que la propriété indispensable que devait posséder un corps pour avoir une faible conductibilité, c'est aussi d'avoir une faible densité; il est donc inutile de chercher de nouveaux isolants parmi les corps lourds, au moins en les employant sous forme massive.

Avec un produit homogène, il semble difficile d'obtenir beaucoup mieux qu'avec le Kapock et de descendre par suite au-dessous de 0,03.

Avec un revêtement plat constitué par un isolant, il ne faut pas songer à utiliser le vide; on ne peut en effet réaliser un vide extrêmement élevé qu'à l'intérieur du corps en verre, ou à parois métalliques soudées à l'autogène. Or même avec le verre qui est mauvais conducteur, la seule conductibilité par les entretoises destinées à maintenir la solidité du revêtement ne peuvent faire moins que de donner à l'ensemble un coefficient de conductibilité de 0,05.

Étant donné le prix élevé et l'altérabilité à l'humidité de certains isolants, M. Biquard pense que l'on obtiendrait de bons résultats en recourant à des corps mauvais conducteurs employés à l'état lamellaire avec des espaces d'air de faible épaisseur interposés. Il a déjà fait à ce sujet une première série d'expériences avec des corps lourds tels que plate, terre cuite, ciment, et a reconnu que l'épaisseur convenable pour les espaces d'air variant de 8 à 25 millimètres, le coefficient moyen de conductibilité ne dépassait pas alors 0,12.

Le fibro-ciment lui paraît tout indiqué pour tenter des essais de ce genre, parce qu'il est fort résistant, même sur de très faibles épaisseurs; enfin l'on peut ainsi utiliser les

isolants légers dans le procédé lamellaire. Il poursuit une série d'expériences dans cet ordre d'idées.

Agenda Oppermann 1913, à l'usage des ingénieurs, architectes, agents-voyers, conducteurs de travaux, mécaniciens, industriels, entrepreneurs, etc. Carnet de poche à fermoir élastique reliure en percaline, 3 francs ; reliure en cuir, tranches dorées, 5 francs. — Paris, Ch. Béranger.

Cet agenda est si universellement connu depuis longtemps qu'il est à peine besoin d'en parler à nos lecteurs à propos de l'apparition de l'édition de 1913. Il est à proprement parler destiné à servir d'agenda pour toute l'année avec deux jours par pages, et contient en outre sur 274 pages un recueil de chiffres et de documents techniques d'un usage journalier : résumé de géodésie, poids et mesures, renseignements mathématiques, renseignements physiques, résistance des matériaux, renseignements chimiques, renseignements officiels, dimensions de commerce, série des prix, postes et télégraphes.

Moderni sistemi di riscaldamento e ventilazione, par ANGELO IZAR, ingénieur. Un vol. in-8 de XX, 632 pages, 231 figures et 30 tables, Prix 12 L. 50. Milan 1912, Ulrico Hoepli.

Cet ouvrage représente un véritable traité de chauffage et ventilation, et les Italiens nous ont devancés à ce sujet ; car, comme on le sait, cet ouvrage est encore à faire chez nous. Non que nous ne commencions à avoir sur ces matières aujourd'hui de bons livres, utiles, intéressants et qui font honneur à leurs auteurs, mais il n'y en a aucun qui se présente réellement sous la forme d'un véritable traité de chauffage et ventilation. Presque tous se sont attachés surtout à la partie descriptive des appareils ou des procédés divers en usage ; quelques-uns ont donné le moyen de faire tels ou tels calculs isolés relatifs à un problème particulier déterminé ; en fait, aucun ne met en mesure le lecteur de faire un projet quelconque se rapportant au chauffage ou à la ventilation. Evidemment, nous avons la traduction du remarquable ouvrage de Rietschel ; mais ce n'est pas un ouvrage français d'une part ; d'un autre côté, il ne s'adresse évidemment pas à tout le monde ; enfin, à l'opposé des nôtres, il ne traite guère que la partie didactique et s'occupe à peu près exclusivement des théories et des calculs, en laissant la partie descriptive tout à fait à l'arrière-plan. Il semble bien qu'il y ait là une lacune à combler.

C'est ce qu'a essayé de faire M. Angelo Izar pour ses compatriotes, et l'on ne peut à ce sujet que louer le plan de son ouvrage. Il est d'ailleurs entièrement inspiré par les méthodes de Rietschel, que l'auteur a adoptées pour tous les problèmes de nature quelconque qu'il traite, mais en les simplifiant d'autre part et les rendant peut-être, avec une exactitude moindre sans doute, plus accessibles à la masse. Il décrit en même temps un grand nombre d'appareils et de dispositifs divers, en s'attachant plus particulièrement,

comme il est naturel, à ceux qui sont le plus employés en Italie.

Les questions de ventilation occupent une place importante dans l'ouvrage, un peu moins du tiers ; les procédés de ventilation naturelle et artificielle, les ventilateurs mécaniques, les appareils de lavage et filtres y sont étudiés les uns après les autres, et les indications nécessaires sont données par la détermination de leurs éléments. Dans la partie réservée au chauffage, l'auteur examine successivement, comme il est d'usage, la question des combustibles, toutes les généralités relatives aux calculs de transmission, les appareils divers assurant le chauffage local d'abord, puis le chauffage central à eau chaude (thermosiphon haute et moyenne pression, circulation accélérée), le chauffage à vapeur aux diverses pressions, le chauffage mixte à vapeur et eau, enfin le chauffage à air chaud.

D'une manière générale les dispositifs qui ne sont pas employés couramment en Italie ne sont que sommairement indiqués, tel entre autres le système de chauffage à vapeur avec aspiration des retours, tel qu'il est pratiqué aux États-Unis, tels aussi tous les systèmes quelconques de chauffage à longue distance.

De très nombreux exemples de calculs complets sont retracés, de manière à bien faire comprendre le mode d'application des différentes formules données et des théories exposées, et c'est assurément là le meilleur moyen de rendre un ouvrage de ce genre utile pour le plus grand nombre.

En appendice et à la fin de l'ouvrage se trouvent trente tables qui contiennent les divers éléments utiles à l'exécution des calculs. La plupart d'entre elles sont ou des reproductions ou des adaptations avec simplification des tables de l'ouvrage de Rietschel.

Kalender für Gesundheits Techniker, aide-mémoire pour les installations de chauffage, de ventilation, et de bains, par HERMANN RECKNAGEL, ingénieur à Berlin. Dix-septième année. Un volume, demi-reliure en cuir à fermeture, format de poche, 354 pages ; 102 figures et 98 tables. Prix : 4 Marks, 1913. Munich et Berlin. R. Oldenbourg.

L'éloge de cet aide-mémoire n'est plus à faire, non plus qu'à répéter à ce sujet ce que nous en disons chaque année. L'auteur, qui est une des autorités les plus reconnues en matière de chauffage et de ventilation en Allemagne, prend un soin constant de maintenir chaque nouvelle édition à la hauteur des progrès récemment réalisés. Même pour les techniciens qui ne sont pas très versés dans la langue allemande, un aide-mémoire est d'une consultation relativement facile et sa lecture n'est pas comparable à celle d'un ouvrage technique proprement dit, son but était exclusivement de donner des formules, des tableaux, et d'une manière générale des résultats, au lieu de développer des théories. Tout en regrettant qu'il n'ait pas de traduction française, nous devons, comme par le passé, le recommander à nos lecteurs, pourvu qu'ils aient quelques notions rudimentaires d'allemand. Nous rappelons en passant que cet aide-mémoire contient à l'état rudimentaire les tables nécessaires pour calculer par la méthode si commode de



Recknagel les diamètres des conduites dans un chauffage à eau chaude.

La nouvelle édition, entre autres améliorations et adjonctions, contient des renseignements plus complets concernant les installations de bains, ainsi que la production et distribution d'eau chaude dans les édifices.

Les nouveaux types adoptés en 1912 par l'Association des Ingénieurs allemands pour les conduites à vapeur à haute pression ont remplacé dans les tables ceux qu'on avait adoptés en 1900.

Enfin un appendice intéressant donne un certain nombre des décisions de jurisprudence concernant les installations de chauffage central. Évidemment, cela est plus directement destiné aux Allemands qu'à nous-mêmes, notre jurisprudence étant différente de la leur. Mais il n'est pas indifférent cependant de savoir ce qui se fait à l'étranger, même en ces matières, où la jurisprudence est forcément mobile et obligée de suivre les progrès, de sorte qu'elle ne peut avoir partout que la même tendance.

Heizungs-Lüftungs und Dampfkraftanlagen in den Vereinigten Staaten von Amerika, par ARTHUR K. OHMES, Ingénieur à New-York. Un volume gr. in-8 de VII-182 pages, 119 figures et 8 planches hors texte. Prix relié 6 M. Munich et Berlin 1912. Oldenbourg.

Cet ouvrage comporte exclusivement la description de diverses installations de chauffage, ventilation et refroidissement exécutées dans d'importants édifices aux États-Unis par l'ingénieur R. Wolff, dont l'auteur a été longtemps le collaborateur et est resté après sa mort un des continuateurs.

Ce dernier s'est attaché, au cours de ses descriptions, à laisser de côté la description ou la représentation d'appareils courants et connus de tout le monde, de manière à bannir intentionnellement tout ce qui pourrait avoir l'air d'une réclame ou d'une simple compilation de catalogues; il a voulu surtout faire connaître les dispositifs réellement spéciaux et originaux qui constituent l'œuvre même de l'auteur des projets, et représentent assurément un côté remarquablement intéressant pour tous les techniciens du chauffage et de la ventilation. A la fin de sa préface, il émet le vœu que son exemple soit suivi d'une manière générale en Allemagne et ailleurs par le plus grand nombre, de manière à assurer le mieux et le plus rapidement possible le progrès dans cette branche de la science, et nous ne pourrions que pleinement et entièrement nous associer à ce vœu.

Les installations complètes décrites sont au nombre de onze, à savoir :

1° La station centrale de force, et l'installation de chauffage et ventilation de l'Hôtel Saint-Regis à New-York.

2° Le chauffage et la ventilation de la « Chemical National Bank » à New-York.

3° Le chauffage, la ventilation et la machinerie de la Compagnie d'assurances sur la vie « La Métropolitaine » à New-York.

4° Le chauffage et la ventilation de la Résidence de M. Andrew Carnegie à New-York.

5° Le chauffage et la ventilation des Magasins Gimbel frères à Philadelphie.

6° Le chauffage et la ventilation du Nouveau Théâtre à New-York.

7° Le chauffage, la ventilation, et l'installation de préparation de l'air de la nouvelle aile F du Musée d'art métropolitain à New-York.

8° Le chauffage et la ventilation de la Bibliothèque nationale et de la Cour supérieure de justice de l'État de Connecticut, à Hartford.

9° La station centrale de force, le chauffage et la ventilation du Club de l'Université à New-York.

10° Le chauffage et la ventilation de l'Hôtel de l'Association générale des Ingénieurs à New-York.

11° Le chauffage et la ventilation de la Cathédrale Saint-Patrick à New-York.

En outre d'utiles renseignements sont donnés sur diverses installations de rafraîchissement des locaux (entre autres Hanover-National-Bank et Stock-Exchange ou Bourse des valeurs de New-York); sur le mode de fonctionnement, les conditions faites aux abonnés, dans le service de la Société de distribution de vapeur de New-York; enfin sur le chauffage et la ventilation des hôpitaux aux États-Unis.

On voit que les installations ont été fort bien choisies pour répondre aux caractères d'édifices les plus variés; il est à remarquer qu'il n'est pas seulement question là de descriptions, mais quelquefois aussi de résultats d'exploitation et l'ouvrage nous paraît constituer un guide précieux pour qui veut se rendre compte de la manière dont sont traitées les installations de cette nature aux États-Unis, les étudier à fond, et se rendre compte de ce qui peut leur être emprunté pour servir utilement à nos installations continentales, en marchant, avec notre génie propre et en adoptant les principes à notre climat et à notre état social, dans la même voie du progrès.

Logarithmographische Tabellen für Kanalisation, par ALFRED JUDT. 1 grand album in-2 de 9 planches avec une page de texte. Prix 2 M. 80 — 1912. Munich et Berlin. R. Oldenbourg.

L'on tend de plus en plus, dans tout ce qui touche à l'art de l'ingénieur, à substituer à l'emploi de formules souvent trop compliquées, d'un usage long et fastidieux, celui de procédés graphiques et en particulier de tables ou d'abaques. Il faut sans doute un peu plus de soin méticuleux pour mener à bien la solution d'un problème quelconque par ce moyen, et souvent une erreur passe plus facilement inaperçue. Mais si l'on met ce petit inconvénient en parallèle avec les immenses avantages qu'on en peut tirer d'autre part, le temps gagné, la diminution de la fatigue d'esprit et de la tension nerveuse qui rend des erreurs beaucoup plus improbables; la possibilité de faire effectuer les déterminations graphiques par des agents, soigneux sans doute, mais auxquels n'est pas nécessaire la même éducation théorique, que celle qu'exige l'application de formules difficiles, on arrive vite à reconnaître la supériorité incontestable d'un procédé sur l'autre.

C'est ainsi que s'est développée la statique graphique, universellement adoptée aujourd'hui pour le calcul des ponts, charpentes et autres ouvrages où la résistance des matériaux entre en jeu. C'est ainsi également qu'on a pu utilement écrire des ouvrages entiers sur la monographie, et que l'on a vu des traités complets de telle ou telle branche de la science écrits en utilisant exclusivement des diagrammes à point alignés ou d'autres types.

C'est précisément ce qu'a voulu réaliser M. Alfred Judt dans son ouvrage, qu'on peut à juste titre considérer comme exclusivement graphique, puisque, en dehors des neuf planches qu'il comporte, il se trouve seulement une page de texte en 3 colonnes : la première donnant les formules qui ont été traduites en abaques et les deux autres, un certain nombre d'exemples d'application de ces abaques.

La question envisagée est celle qui a trait à la circulation de l'eau dans les conduits maçonnés : canaux d'alimentation d'eau des villes, de dérivation, réseaux d'égouts, etc.

Les sept premières tables sont établies chacune pour un profil déterminé de canal, pris parmi les profils usuels ; pour chacun d'eux, on peut très simplement à l'aide de trois ou quatre opérations graphiques fort simples connaître certaines des quantités suivantes : débit du canal par seconde, pente par mètre, vitesse de l'eau par seconde et hauteur occupée par l'eau dans la section transversale, déterminer les autres.

La huitième table est faite pour les canaux à profils quelconques, en se basant sur la section d'eau et le périmètre mouillé.

Dans la neuvième, les graphiques tracés permettent de déterminer le débit d'un déversoir de trop plein desdits canaux, qu'il s'agisse d'un déversoir complet ou incomplet.

Comme il n'y a pour ainsi dire que des planches, l'ouvrage peut être utilisé par tous, à quelque pays et quelque langue qu'ils appartiennent, et un simple coup d'œil jeté sur les graphiques permet de reconnaître quels services considérables peuvent en tirer tous ceux qui ont à calculer des réseaux de conduits de ce genre.

Veröffentlichungen der Deutschen Gesellschaft für Volksbäder. 2^e fascicule du 6^e tome, 1 vol. in-8 de VIII, 434 pages, 1912, Berlin. AUGUSTE HIRSCHWALD.

Il s'agit du compte rendu des travaux de la Société Allemande pour les bains populaires et en particulier de la reproduction des communications qui ont été faites et discussions qui se sont produites ensuite aux réunions tenues à l'occasion de l'Assemblée générale de cette Société les 14 et 15 mai 1912 à Königsberg.

On trouvera dans ce compte rendu un certain nombre de communications fort intéressantes en ce qui touche au développement des établissements de bains publics et de leur utilisation en Allemagne. Le premier mémoire, lu par le docteur J. Schreiber de Königsberg à ce sujet, renferme une série de renseignements statistiques qu'il n'est pas indifférent d'enregistrer. On peut en effet être surpris de constater que sur le territoire de l'empire allemand il n'y ait en

moyenne qu'une installation de bains par 21.000 habitants, qu'à Berlin par exemple il y ait par an sur 10.000 habitants 2.624 bains pris, et sur 10.000 habitants femmes 813 seulement; enfin qu'à Königsberg chaque habitant puisse être considéré comme prenant en moyenne environ un bain par an.

La question a, pensons-nous, une portée universelle, car une statistique analogue faite chez nous ne donnerait peut-être pas de meilleurs résultats. L'auteur de la communication déplore cet état de choses et montre longuement quelle utilité indispensable le bain présente au point de vue de l'hygiène de la peau, qui doit être considérée non pas seulement comme un ornement, mais comme un véritable organe.

M. Werner fait une description sommaire des divers établissements de bains à Königsberg et dans les environs.

La communication de M. Fiebelkorn a trait aux bains publics dans la campagne et les petites villes de la Prusse orientale ; parmi ces dernières l'exemple de Mewe est à retenir. Cette petite ville possède en effet un bain scolaire et un bain populaire, dont les plans sont donnés dans un appendice de la brochure ; ils peuvent servir d'exemple pour montrer que l'on peut déjà bien faire avec peu d'argent. Le bain scolaire a coûté 1.818 M. et le bain populaire 3.700; le premier qui ne comporte qu'une rangée de bains-douches a occasionné en 1908 une dépense de fonctionnement de 218 M. tandis que le second avec 6 cabines de bains douches et deux cabines à baignoires a dépensé la même année 305 M. Tout cela est modeste et dans le domaine des installations pour lesquelles les crédits sont raisonnables.

M. le docteur Schaeffer parle de son côté sensiblement sur le même sujet.

M. Nuss, inspecteur des bains à Essen, développe son projet d'installation-type de bains dans une ville moyenne, projet dont les plans sont reproduits dans l'ouvrage, qui comprend piscine, bains de baignoires et bains-douches, et qui reçoit d'une manière générale l'approbation des assistants comme correspondant à une construction heureuse, ramassée et économique, relativement au moins.

M. Matzdorf présente un rapport sur l'attribution des prix créés par la Société pour la présentation d'un papier pouvant être utilisé économiquement dans les bains populaires, en remplacement des serviettes, dont l'emploi trop onéreux et compliqué est impraticable.

Un certain nombre de casueries ont d'autre part suivi les communications officielles et sont également reproduites dans l'ouvrage ; l'une d'elles en particulier et à laquelle de nombreux assistants ont pris part, a trait à l'utilisation par un établissement de bains de la vapeur d'échappement, de l'eau de condensation et de la vapeur prise au réservoir intermédiaire provenant d'une centrale quelconque.

La question des bains, nous ne saurions trop le répéter, est, comme celle de la ventilation, plus encore que celle de chauffage, une des primordiales à envisager en matière d'hygiène. Tout ce qui peut contribuer à la faire mieux connaître du public doit être le bienvenu.

Le carni conservate col freddo artificiale, par le docteur U. FERRETTI. Un volume in-16 de XVI-500 pages, prix 3 L. 1911. Milan. Ulrico Hoepli.

Le petit ouvrage, qui appartient à la collection des manuels Hoepli, a été écrit par son auteur dans un but de vulgarisation. Il fait observer, qu'en Italie plus que dans bien d'autres pays encore, la crise de la viande chère s'est produite, que la conservation par le froid constitue le meilleur procédé pour régulariser les prix, et qu'il importe par suite de faire connaître à la masse du public ce qu'est la viande conservée par le froid, quels sont les moyens de l'obtenir, et pourquoi ce procédé de conservation l'emporte sur tous les autres.

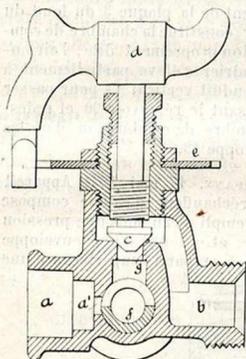
On retrouvera donc dans ce petit ouvrage, mis à la portée de tout le monde, tout ce qui concerne le froid artificiel et la manière de l'utiliser à la conservation de la viande. Le premier chapitre développe en quelques mots la partie tech-

nique du sujet : mécanisme de la production du froid, machines frigorifiques, agents frigorifiques, isolants, chambres froides. Tous les chapitres suivants traitent exclusivement de la viande réfrigérée même : partie historique relatant les diverses expériences faites dès l'origine pour la conservation de la viande par le froid ; emploi du froid dans les abattoirs et descriptions d'installations ; action du froid sur les tissus constituant la viande ; congélation, dessiccation, réfrigération ; expériences faisant ressortir la valeur alimentaire de la viande conservée par le froid ; description des frigorifiques argentins, leur inspection ; transports réfrigérants par mer et par fer : enfin commerce général de la viande réfrigérée, emploi de cette dernière comme succédané à la viande fraîche et son utilisation aux besoins de l'armée. Un dernier chapitre donne le résumé de tout ce qui a été dit dans les divers Congrès internationaux du Froid concernant la conservation de la viande.

BREVETS FRANÇAIS ET ÉTRANGERS

BREVETS FRANÇAIS

44464. SOCIÉTÉ MASSARD, JOURDAIN ET MONNERET, 18 mars 1912. Perfectionnements aux robinets régulateurs pour le chauffage par radiateurs, en particulier pour le chauffage à vapeur. — Au dessin, *a* désigne la tubulure d'entrée, et *b* la tubulure de sortie du robinet; *c* désigne la vis à pointeau de réglage sur laquelle est montée la poignée *d*, déplaçable devant un cadran gradué *e* à la manière habituelle.



Entre l'orifice d'entrée *a* et l'orifice de réglage proprement dit *g*, on a disposé, perpendiculairement à la tubulure d'admission, une clé auxiliaire *f* rotative se terminant par une tranche hélicoïdale *h* qui se déplace en regard de la lumière *a'* d'admission, le pas de l'hélice étant choisi en rapport avec la hauteur de l'orifice *a'* de manière qu'un seul tour de robinet suffise pour déplacer la clé hélicoïdale entre les deux positions d'ouverture et de fermeture maxima.

La tête *i* de la clé se visse à l'intérieur de la tubulure d'accès *k* et porte sur sa face extérieure une graduation qui se déplace devant un index fixé sur la tubulure *k* de manière à permettre de régler la clé à l'intérieur du conduit d'admission et, par suite, la section offerte, en *a'* au passage du fluide de chauffage (section correspondant au débit maximum, puisque ce débit peut être réglé par le pointeau).

44467. COMPAGNIE FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS THOMSON-HOUSTON, 23 mars 1912. Nouveau procédé de chauffage par la vapeur détendue particulièrement applicable aux turbines à dérivation de vapeur. — Chaque fois que dans une usine, on doit à la fois produire de la force motrice et alimenter

des appareils de chauffage, on préfère actuellement produire de la vapeur à haute pression et l'envoyer dans une machine motrice, de préférence une turbine, où la vapeur se détend avec production de travail utile jusqu'à la pression et la température nécessaires pour son emploi dans les appareils de chauffage.

Si la quantité de vapeur nécessaire au chauffage diffère de celle nécessaire à la production de force motrice, on prélève directement en vapeur vive à la chaudière ce qui manque pour le chauffage, ou bien on utilise dans une nouvelle détente, jusqu'au vide du condenseur, l'excès de vapeur inutilisée pour le chauffage.

Avec ce procédé, si l'on veut échauffer des appareils de chauffage de 0 à 100°, on dérive de la machine motrice, de préférence turbine, de la vapeur à une température par exemple de 110°.

Il est possible d'utiliser la vapeur plus complètement qu'on ne le fait ainsi; en effet, pour réchauffer, par exemple, de l'eau de 6° à 100° il n'est pas nécessaire que toute la vapeur utilisée soit à 110°.

On peut partager la vapeur nécessaire en plusieurs fractions de températures croissantes et les utiliser l'une après l'autre pour élever progressivement la température de l'eau à réchauffer. On peut, par exemple, en partant de vapeur saturée à 150°, détendre toute la vapeur jusqu'à 110° avec production de travail, puis à ce moment dériver 1/5 de la vapeur, pour l'employer à 110° à réchauffer le bain; les 4/5 restants sont alors détendus avec production de travail de 110° à 90°; on dérive encore 1/5 de la vapeur pour l'employer à 90° et les 3/5 restants sont détendus dans la turbine de 90° à 70°; une fois de plus on dérive un troisième cinquième à 70° et les 2/5 restants se détendent dans un nouvel étage de la turbine de 70° à 50°. Le quatrième cinquième est alors dérivé à 50° pour le chauffage, et le dernier cinquième est détendu jusqu'à 30° pour être employé enfin au commencement du réchauffage.

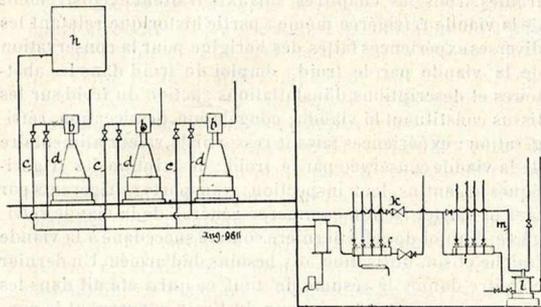
La vapeur à 30° sert à réchauffer le bain de 0° à 20°, celle de 50° l'échauffe de 20 à 40°; celle à 70° l'échauffe de 40 à 60°; celle à 90° le porte à 80° et enfin la vapeur à 110° l'amène à 100°.

BREVETS ANGLAIS

9611. BESBIT, 20 avril 1911. Chauffage à la vapeur. — Dans les systèmes de chauffage à la vapeur dans lesquels des dispositifs séparés sont employés pour distribuer l'air et l'eau de condensation une pompe à air ou un condenseur ou les deux sont employés à l'extraction de l'air, et un appareil de décharge, un purgeur, par exemple, est employé pour l'eau de condensation.

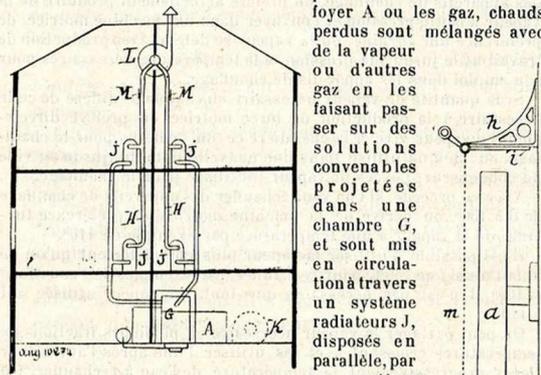


Dans une modification, deux de ces dispositifs opèrent dans un réservoir de séparation dans lequel débouche le retour du système.



Dans la forme montrée à la figure ci-jointe, un condenseur *h* agit directement sur une portion *d* de l'échappement d'une série de moteurs *b* l'autre portion *c* alimentant les tambours de distribution *f* d'un système de chauffage. Le tambour de retour *i* du système est relié à un purgeur *l* déchargeant l'eau dans un réchauffeur est également en communication par les conduit *m* et la valve *K* avec le condenseur *h*.

10274. WILLIAMSON, 28 avril 1911. **Système de chauffage.** — Les produits de combustion d'un foyer *A* ou les gaz, chauds perdus sont mélangés avec de la vapeur ou d'autres gaz en les faisant passer sur des solutions convenables projetées dans une chambre *G*, et sont mis en circulation à travers un système radiateurs *J*, disposés en parallèle, par un système



de ventilateurs *LK* fonctionnant par aspiration ou par refoulement.

Les radiateurs peuvent être employés au chauffage domestique ou industriel; les chambres chauffées par ce système peuvent être ventilées par l'emploi dans les conduits *H* de valves.

10028. NESBIT ET ASHWELL 25 avril 1911. **Chauffage par radiateurs.** — Ce radiateur *a* est construit avec une surface extérieure lisse et est monté sur des dispositifs d'attache fixés au mur.

Des consoles *h* supportent une planchette *i* et un rideau *m* placé au-devant du radiateur.

BREVETS AMÉRICAINS

1032646. BELER, 14 août 1909. **Appareil réchauffeur d'eau.** — Cet appareil comprend une enveloppe *5*, munie à sa partie inférieure d'un brûleur à gaz *7* et à sa partie supérieure d'une ouverture *8* pour l'échappement des produits de combustion.

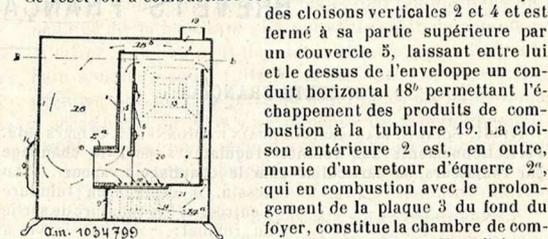
La valve à gaz est soumise à l'action d'un dispositif thermosta-

tique *12* placé à l'extérieur de l'enveloppe de l'appareil, et relié à sa partie supérieure en *10* avec l'extrémité supérieure d'un serpentin *9* dont la tubulure inférieure communique en *11* avec la base du thermostat *12*; celui-ci est en outre muni d'une tubulure de prise d'eau chaude *16*.

L'entrée de l'eau froide dans l'appareil est effectuée à sa partie supérieure par le conduit *14* communiquant avec la spire supérieure d'un second serpentin *13* disposé au-dessus du premier et qui est relié à celui-ci en *15* en un point situé à mi-hauteur entre *10* et *11*.

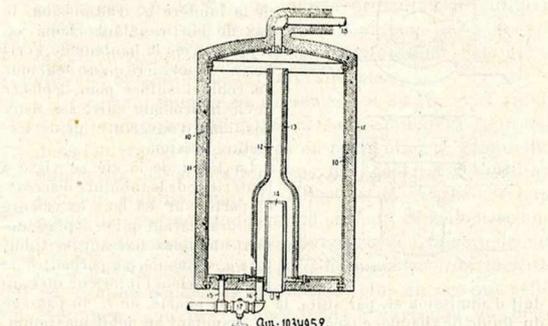
1034799. HUGY, 1^{er} mai 1911. **Dispositif économiseur de combustible pour appareil de chauffage.** — Cet appareil de chauffage comprend, en principe, une enveloppe *18* chauffant l'air ambiant par radiation, et contenant, dans ce but, une grille *10* disposée au-dessus d'un cendrier, et surmontée par un réservoir à combustible *20*.

Ce réservoir à combustible est limité à l'avant et à l'arrière par des cloisons verticales *2* et *4* et est fermé à sa partie supérieure par un couvercle *5*, laissant entre lui et le dessus de l'enveloppe un conduit horizontal *18'* permettant l'échappement des produits de combustion à la tubulure *19*. La cloison antérieure *2* est, en outre, munie d'un retour d'équerre *2'*, qui en combustion avec le prolongement de la plaque *3* du fond du foyer, constitue la chambre de combustion proprement dite; l'air entrant par le registre *14'* dans le cendrier s'élève partiellement à travers la grille *10* et à travers le conduit vertical *14* pour passer au-dessus du combustible en traversant le réservoir *20* et redescend par le conduit *15* dans la chambre de combustion, d'où les gaz chauds se rendent dans l'enveloppe *18*.



1034952. GENERAL ELECTRIC COMPANY, 17 mai 1911. **Appareil électrique réchauffeur d'eau.** — Ce réchauffeur d'eau se compose d'un récipient *10* disposé pour être rempli d'eau sous une pression plus élevée que celle de l'atmosphère, et entouré d'une enveloppe calorifuge. Le récipient *10* est muni à sa partie supérieure d'une

tubulure d'évacuation d'eau chaude *18* et porte à sa base le conduit d'arrivée d'eau froide *16* avec robinet *17*. Le conduit *16* débouche dans une tubulure de décharge *12* dont la base recouvre un élément de chauffage électrique *14*.



CHRONIQUE JUDICIAIRE — INFORMATIONS — DIVERS

CHRONIQUE JUDICIAIRE

Les branchements particuliers des abonnés aux eaux.

Un litige s'étant élevé entre la Compagnie des eaux du canton de Boissy-Saint-Léger et ses abonnés, le Conseil d'État vient de trancher à ce sujet une question qui a une portée intéressante et générale.

Cette question a trait aux branchements particuliers qui relient la canalisation constituant le réseau général aux compteurs ou aux robinets des abonnés, et qui, aux termes du cahier des charges doivent être établis et réparés aux frais de ces derniers et par la Compagnie.

Dans l'espèce il s'agissait de travaux de voirie qui étaient absolument indépendants de l'action des abonnés, mais qui nécessitaient cependant à leurs branchements des modifications que la Compagnie prétendait mettre à leur charge. Les travaux de voirie en question consistaient en fait à un relèvement de niveau de rue.

Le Conseil d'État, adoptant en cela les conclusions du Commissaire du Gouvernement, a jugé que l'on ne pouvait mettre à la charge des abonnés que l'usage et l'entretien normal de leur branchement, et non point des travaux de voirie avec lesquels ils n'avaient rien à voir, qu'il y ait eu ou non d'ailleurs faute de la Compagnie. Il a donc rendu un arrêté décidant que si le cahier des charges porte que les travaux effectués tant pour l'établissement que pour la réparation des branchements sont exécutés au compte des abonnés, ces articles ne sauraient recevoir d'application au cas où il s'agit de travaux de raccordement qui ne sont que la conséquence des modifications apportées par la Société des eaux elle-même à l'assiette ou au niveau de la conduite principale.

INFORMATIONS

Association des Ingénieurs de Chauffage et de ventilation de France.

M. Mourgue rend compte de ses traductions du journal *The Plumber* sur les examens de chauffage en Angleterre.

Ces examens comprennent deux grades : ordinaire et d'honneur. Chaque grade comporte la solution de huit questions choisies dans deux groupes de six. Trois questions au moins devant être prises dans l'un des groupes.

Le premier groupe a surtout trait à des questions de calcul auxquelles on a donné un fort coefficient, ces questions ayant une importance particulière en Angleterre vu le système duodécimal qui y est en usage.

Le deuxième groupe comporte des sujets de dessin et de tracés de canalisations, voire estimation de diamètre de conduites, le tout sans documents et dans un temps très court, trois heures.

M. le Président exprime l'intérêt que pourrait avoir l'étude de semblable question en France.

ANALYSE DES QUESTIONS.

Section A.

- 1° Relation entre vitesse d'un ventilateur et la pression de refoulement. Applications
- 2° Calcul de ventilation naturelle produite par batterie et cheminée d'appel.
- 3° Essai de teneur de l'air en CO, matières organiques, etc.
- 4° Distribution de la température dans un chauffage à eau.
- 5° Calcul de canalisations d'un chauffage à eau.
- 6° Calcul de déperditions et radiateurs d'un local.

Section B.

- 7° Dessin d'une installation de chauffage à eau avec indication des diamètres de tuyauteries;
- 8° Évacuation des poussières. Dessin pour 6 paires de meubles.
- 9° Dessin d'une installation de chauffage par Vacuum system Valve Thermostatique.
- 10° Chauffage par insufflation d'air chaud. Filtrés.
- 11° Chauffage à eau par circulation forcée. Pompes.
- 12° Système de Ventilation. Humidification et Chauffage d'une salle de tissage.

Congrès de chauffage et de ventilation de Cologne en 1913.

Tous les deux ans, il se tient dans les pays de langue allemande un Congrès de chauffage et de ventilation, qui est toujours l'occasion de communications intéressantes et de visites d'installations qui ne le sont pas moins. L'on se souvient qu'il eut lieu en 1907 à Vienne, en 1909 à Francfort et en 1911 à Dresde, pendant l'exposition d'hygiène.

L'année prochaine, il aura lieu à Cologne, au cours de l'été, suivant l'usage. Nous tiendrons nos lecteurs au courant et leur donnerons, dès qu'ils nous seront parvenus, tous renseignements utiles concernant les commissions, les mémoires divers, les visites d'installations, etc.

Exposition universelle et internationale de Gand en 1913.

L'Exposition universelle et internationale de Gand qui s'ouvrira en avril pour durer jusqu'en octobre 1913, s'étendra sur une superficie d'au moins 100 hectares, comprenant le splendide parc de la ville, au centre de laquelle, sur le terrain de l'ancienne citadelle, sera élevé en matériaux durables, le grandiose Palais de l'Horticulture et des Fêtes, couvrant environ 30.600 mètres carrés.

Les halls de l'Industrie seront disposés de part et d'autre d'une large avenue décorée de fontaines monumentales. Les pays étrangers auront leurs pavillons spéciaux.

En dehors de l'intérêt même que présentera l'Exposition,

la visite de la ville elle-même suffirait à elle seule pour attirer de nombreux étrangers; ville d'art, ville de souvenirs anciens, cité industrielle de premier ordre, second port

belge comme importance de trafic, elle a été bien choisie par les organisateurs de l'Exposition, et nous souhaitons à cette dernière le succès complet que mérite une telle entreprise.

APPAREILS NOUVEAUX — CATALOGUES — CORRESPONDANCE

APPAREILS NOUVEAUX

Robinet de précision à double réglage « Reform » modèle 1910.

La firme bien connue Keller et Cie, à Chemnitz, 19, qui s'est consacrée spécialement depuis de nombreuses années à la fabrication des accessoires pour le chauffage, a mis il y a peu de temps sur le marché, sous le nom de robinet à double réglage « Reform » un robinet de réglage approprié aussi bien au chauffage à vapeur à basse pression qu'à eau chaude.

Le nouveau robinet de réglage « Reform » présente, sous une forme élégante et ramassée, l'exécution la plus soignée; il est construit de manière à empêcher toute fuite et tout grippage.

Le réglage s'opère de la manière la plus simple et la plus commode en enlevant la poignée, l'emmanchant à nouveau sans dessus

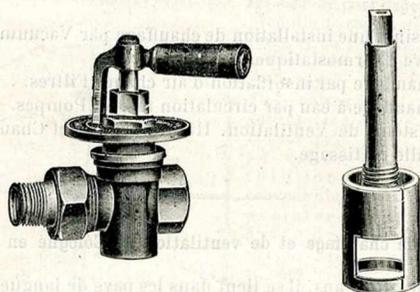


Fig. 1.

dessous et en faisant tourner la tige avec elle; une simple lecture sur le doigt recourbé de la poignée permet de se rendre compte de l'importance de la section de passage obtenue. Après réglage fait, cette section de passage reste ainsi fixée; elle peut seulement être réduite à volonté à l'aide des indications du limbe gradué. Le boisseau et la tige sont constitués de deux pièces indépendantes.

Le boisseau est établi en un alliage spécial de nickel, qui assure

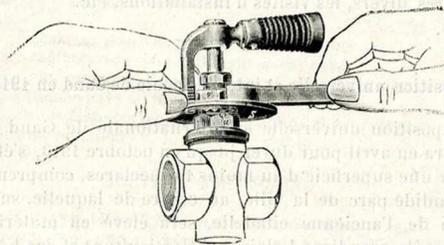


Fig. 2.

une étanchéité indéfinie, sans cependant présenter, même après une longue période d'arrêt, le risque de grippage.

Son élasticité est considérable et rend possibles les mouvements les plus légers.

Dans le presse-étoupes du nouveau modèle « Reform » 1910, le logement de la garniture est de dimension notable. Et de cette manière on évite même les plus légers suintements.

Il faut signaler comme avantage particulier le système de limbe gradué qu'il est possible de placer dans toutes les positions désirables et qui permet, sans dispositif particulier de fixation, d'orienter l'échelle graduée de manière à en assurer la lecture facile.

Après que le robinet a été définitivement fixé à la tuyauterie, la poignée et le limbe peuvent encore être démontés; de même en dévissant simplement le chapeau, on peut ultérieurement, si le nettoyage des surfaces frottantes devient nécessaire, procéder à un nouveau rodage, sans démonter le robinet lui-même.

La firme Keller et Cie, Chemnitz, 19, a constaté jusqu'ici le succès ininterrompu de ses anciens robinets de réglage « Reform » qu'elle a livrés par milliers à la consommation; elle ne manquera pas, grâce aux avantages du nouveau modèle 1910, d'augmenter le nombre de ses clients et de ses amis.

CORRESPONDANCE

Question n° 73. Barème de correspondance des températures pour les essais de réception. — Nous vous prions de vouloir bien nous envoyer le barème des températures intérieures, comparativement aux températures extérieures, pour la bonne marche des installations de chauffage dans les établissements publics.

Il s'agit du barème sur lequel on se base pour réceptionner les chauffages en tous temps.

Z..., à Lille.

Réponse à la question n° 73. — Il n'existe pas de barème officiel, correspondant à des considérations scientifiques ou à des résultats d'essais scientifiquement conduits. La Chambre syndicale du Chauffage (section vapeur et eau) a édicté un certain nombre de règles qu'ont adoptées tous ses adhérents, mais qui, naturellement, faites par des entrepreneurs pour défendre leurs intérêts collectifs, ont été établies de manière à les protéger, de telle sorte qu'il est souvent aisé, même avec une installation insuffisante, de répondre aux conditions des marchés, si on applique ces règles de la Chambre syndicale.

Par conséquent, si on veut se placer à un point de vue purement commercial, on a toujours intérêt, dans une installation qu'on entreprend, à se prévaloir de ces règles; mais, si l'on veut serrer la réalité de plus près, il faut chercher autre chose. La grande difficulté est de tenir compte de l'inertie calorifique des matériaux constituant l'édifice, parce qu'il n'y a aucun moyen bien sûr d'en déterminer l'influence. Aussi, le mieux serait de supprimer cette cause d'indétermination et de spécifier que les essais ne se feront qu'après le régime établi. Une fois cette manière de procéder admise, il n'y a plus lieu de tenir compte de l'inertie calorifique, et c'est en cela même que réside l'exagération de la règle dont question plus haut, puisque, après avoir décrété que le régime devait être établi, elle tient compte encore deux fois de l'inertie: d'abord dans la fixation de la température extérieure à choisir, et ensuite dans la formule qui donne la correspondance des températures.

Dans ces conditions, l'on comprend que la règle de la Chambre syndicale n'ait pas force de loi. Certaines administrations l'ont adoptée, sans doute parce que c'est la seule qui avait vu le jour; certains experts ont fait de même; mais il en est d'autres qui ne l'admettent pas.



Ces explications données, voici quelles sont les règles de la Chambre syndicale :

« ... Le chauffage aura fonctionné, portes et fenêtres closes, d'une façon continue, pendant un temps suffisant, variable suivant la température extérieure et la nature des locaux, pour établir le régime. Les locaux non chauffés adjacents à une pièce chauffée sont supposés être à une température au moins égale à +5°.

« Dans le cas où les essais auraient lieu avant l'occupation et l'aménagement des locaux, les températures promises seraient diminuées de trois degrés.

« Les températures intérieures constatées seront celles prises au milieu des pièces à 1 m. 50 du sol. La température extérieure servant de base sera celle minima constatée officiellement dans la localité dans les vingt-quatre heures du jour des essais. Ceux-ci pourront être faits tant que la température extérieure minima officiellement constatée ne sera pas supérieure à +5° centigrades, ni inférieure de plus de 2° à la température minima prévue.

« Si la température extérieure constatée officiellement est inférieure à celle prévue au marché, l'installation devra donner un demi-degré en moins par degré d'écart entre le minimum prévu et celui constaté.

« Si la température minima constatée officiellement est supérieure à celle prévue au marché, l'installation devra donner un quart de degré en plus par degré d'écart entre le minimum constaté et celui prévu.

« Si les conditions ci-dessus sont réalisées, l'installation sera considérée comme ayant rempli complètement les engagements relatifs aux températures. »

X. X..., Ingénieur à Paris.

Question n° 74. — Appareils de production d'eau chaude. — Étant donné qu'il s'agirait de produire 2.500 litres d'eau chaude, à 80 degrés centigrades à l'heure, je désirerais savoir :

1° Quelle serait l'importance de la chaudière à eau chaude nécessaire.

2° Quelle contenance devrait avoir le réservoir distributeur.

3° Quelle surface devrait avoir le serpentín en cuivre placé dans ledit réservoir.

La pression maxima sera de 1 atmosphère. La tuyauterie entre la chaudière et le serpentín du réservoir sera calorifugée, le réservoir aussi. La tuyauterie distribuée ne le sera pas. L'eau à chauffer a environ 10° C.

X..., à Niort.

Réponse à la question n° 74. — Pour chauffer 2.500 litres d'eau de 10° à 80° en une heure, il faut :

$$2.500 (80 - 10) = 2.500 \times 70 = 175.000 \text{ calories.}$$

Si, comme il est probable, la chaudière est située tout près du réservoir, si ce dernier et la conduite les réunissant sont convenablement calorifugés, la perte par radiation sera insignifiante à côté de ce nombre de calories ; en comptant 2.000 calories en tout, cela peut suffire, et pour être large, on peut prendre comme nombre total 180.000 calories.

La question posée mentionne une chaudière à eau chaude et une pression maximum de 1 atmosphère. Je suppose qu'il s'agit par conséquent d'une chaudière à eau chaude, dont l'eau doit circuler dans le serpentín pour revenir ensuite à la chaudière, de telle sorte que l'on doive chauffer de l'eau chaude par une circulation d'eau chaude. Ce serait alors cette eau, aussi bien sans doute que l'eau de distribution, qui n'aurait pas plus de 10 mètres de charge. C'est dans ces conditions que je répons à la question.

Une chaudière à eau chaude peut donner 8.500 calories par mètre carré de surface de chauffe. Dans le cas présent, cette surface doit être de :

$$\frac{180.000}{8.500} = 21 \text{ mq. } 18$$

en nombre rond 21 mq.

Il est bon, dans une installation de cette importance, d'avoir une certaine réserve d'eau, pour parer aux éventualités ; et il est prudent d'autre part de ne pas se contenter d'un seul réservoir, mais d'en avoir au moins deux. La meilleure disposition consiste à les placer à proximité de la chaudière, et à les constituer de bouilleurs cylindriques pouvant fonctionner en pression.

Pour déterminer la capacité de l'ensemble de ces bouilleurs, il faut être fixé sur la rapidité avec laquelle se fait le puisage. Si par exemple le débit dans une heure est absolument régulier et correspond en réalité à $\frac{2.500}{3.600} = 0 \text{ l. } 70$ par seconde environ,

théoriquement une capacité de 2.500 litres suffit, et pratiquement on en peut prévoir un peu plus par précaution, soit deux bouilleurs de 1.500 ou 1.750 litres chacun, par exemple.

Mais si, au contraire, on puise très rapidement, par à-coups successifs, 625 litres en 5 minutes, puis dix minutes après 625 litres encore et ainsi de suite, il faut prendre garde que les 625 litres tirés seront remplacés par autant d'eau froide et que la température de l'eau du bouilleur s'abaissera au-dessous de 80°. Dans l'hypothèse qui vient d'être faite, on peut l'évaluer à 68° au bout de 5 minutes de puisage, si la capacité totale ne dépasse pas 2.500 litres ; et à 72° si cette capacité atteint 4.000 litres. Le problème devra donc être résolu en se basant sur la rapidité avec laquelle on puise l'eau et sur la température au-dessous de laquelle on ne veut descendre à aucun moment. Si l'on était conduit ainsi à une capacité totale plus grande qu'il n'est désirable, on pourrait tourner la difficulté en augmentant la puissance de la chaudière en conséquence.

Quant au calcul de serpentín, il se fait par la formule :

$$S = \frac{C}{K (T_m - t_m)}$$

dans laquelle

S est la surface de chauffe du serpentín en mètres carrés.

C est le nombre de calories à fournir en une heure.

T_m la température moyenne de l'eau de circulation à l'entrée et à la sortie du serpentín.

t_m la température moyenne de l'eau à l'entrée et à la sortie du bouilleur.

$$\text{L'on peut ici prendre } T_m = \frac{115 + 80}{2} = 97,5$$

$$\text{et } t_m = \frac{10 + 80}{2} = 45$$

de sorte que :

$$S = \frac{180.000}{52,5 K}$$

La difficulté réside dans le choix de K qui, pour des tuyaux en fer, peut varier de 150 à 400 suivant les cas.

Avec un simple serpentín ordinaire, il ne faut guère compter plus de 200 à 250 suivant la vitesse avec laquelle l'eau circule dans le serpentín. Pour obtenir des rendements plus élevés, il est indispensable d'employer des réchauffeurs tubulaires spéciaux, disposés de manière à assurer le chauffage par contre-courant, avec vitesse assez élevée de l'eau de circulation dans un sens et vitesse également assez élevée de l'eau de distribution dans l'autre.

Il ne faut pas oublier, après avoir calculé la surface du ou des serpentíns, de s'assurer que, avec le diamètre choisi pour le tuyau, les températures aller et retour choisies pour l'eau de circulation et la position de la chaudière, la circulation peut effectivement se faire ; faute de quoi, il faudrait modifier en conséquence le diamètre et les dispositions.

Comme on peut le voir, si on essaye de faire le calcul, on obtient ainsi une très forte surface de chauffe pour le serpentín. On peut, pour la diminuer, augmenter en même temps la réserve d'eau et la puissance de la chaudière. Le chauffage de l'eau par l'eau a des avantages considérables, et, entre autres, celui de correspondre à un très faible dépôt de tartre ; mais il a l'inconvé-



nient, au point de vue du prix, de donner lieu à une très importante surface de chauffe.

A., Ingénieur.

Question n° 75. — Appareils de production d'eau chaude. — Je désirerais avoir le renseignement suivant :

J'ai à fournir 500 litres d'eau chaude à 45° par bouteille et serpentin, ce dernier en dérivation sur un chauffage à eau chaude, et ceci une fois par jour.

Je désirerais savoir combien de calories sont nécessaires et quelle formule il faut employer pour les trouver.

Quant à la surface de chauffe, j'ai puisé ce renseignement dans un numéro de 1911 de votre Revue et j'appliquerai la formule.

Y..., à Compiègne.

Réponse à la question n° 75. — Pour pouvoir indiquer le nombre de calories nécessaires au chauffage de 500 litres d'eau à 45°, il faudrait savoir :

1° A quelle température cette eau est prise :

2° Combien l'on a de temps pour chauffer les 500 litres en question.

Vous dites bien que ce chauffage doit être fait une fois seulement par jour, mais non pas en combien de temps.

Si nous appelons t_1 la température à laquelle l'eau doit être chauffée et t_0 celle à laquelle on la prend; également n le nombre

d'heures dont on dispose pour chauffer les 500 litres; nombre de calories nécessaires, la formule est :

$$\frac{500 \times (t_1 - t_0)}{n} = C$$

si par exemple $t_0 = 10^\circ$ et $n = 2$ heures, on aurait :

$$C = \frac{500 \times (45 - 10)}{2} = 8.750 \text{ calories.}$$

auxquelles il faudrait ajouter les pertes diverses par rayonnement et autres, variables selon les circonstances, qu'il faut calculer dans chaque cas particulier, mais qui peuvent se tenir par exemple entre 4 et 10 p. 100. Cela pourrait faire ici 9.500 calories environ. Si l'on n'avait qu'une heure, cela ferait approximativement 18.500 calories.

La formule de détermination de serpentin à laquelle vous faites allusion et qui est, je pense, celle donnée à la page 147 du n° 36 de juillet 1911 convient effectivement et vous pouvez l'employer. Peut-être s'il s'agit d'un serpentin ordinaire conviendrait-il cependant de ne pas dépasser 250 pour la valeur de K au lieu de 300; cela serait peut-être plus prudent. Vous pourriez à ce sujet voir la réponse faite dans le présent numéro à la question n° 74; elle vous intéressera sans doute à d'autres égards.

A..., ingénieur.

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

MOIS D'AOUT (1). — 1911-1912

STATIONS	ALTITUDE mètres	TEMPÉRATURE										HUMIDITÉ RELATIVE 0/0		PLUIE TOTAL en millimètres		NOMBRE DE JOURS de gèles		FRÉQUENCE DES VENTS en N. SÉRIÉ	
		1911					1912					1911	1912	1911	1912	1911	1912	1911	1912
		MINIMUM absolu	date	MOYENNE	MAXIMUM absolu	date	MINIMUM absolu	date	MOYENNE	MAXIMUM absolu	date								
Parc Saint-Maur.	50	9 ⁰ 31	21,7	36 ⁵ 9	7 ¹ 14	15 ⁰ 2	24 ⁷	29	65	80	9,2	82,6	0	0	18,6	1,3			
Dunkerque	7	11,9 31	19,2	32,4 12	9,2 14	14,4	22,8	4	71	78	17,3	106,8	0	0	9,0	4,0			
Ste-Honorine-du-Fay	118	6,9 31	20,0	34,2 12	6,1 3	14,2	21,0	18	69	84	18,4	136,6	0	0	1,6				
Jersey	55	13,8 31	20,4	30,3 8	9,5 3	14,5	18,7	23	74	82	16,8	187,4	0	0	10,6	2,0			
Brest	65	10,0 31	20,6	31,4 8	10,4 ² / ₁₁	14,7	19,0	1,9	72	82	13,2	158,9	0	0	4,6	1,3			
Nantes	41	10,6 31	21,6	35,5 9	8,7 28	14,9	22,8	17	73	85	22,2	128,2	0	0	9,6	0,6			
Langres	466	13,0 ¹⁷ / ₃₁	23,1	34,8 9	7,8 14	14,0	22,4	25	71	88	14,0	189,1	0	0	11,6	0,6			
Nancy	221	9,4 18	22,6	35,4 10	8,2 29	15,5	24,2	3	66	75	13,8	91,9	0	0	11,3	0,0			
Besançon	313	9,8 17	23,0	36,1 10	6,7 17	15,0	26,6	4	56	82	41,2	203,7	0	0	18,6	3,3			
Lyon (Saint-Genis)	299	13,2 18	24,5	37,7 10	8,1 29	16,8	28,0	25	50	69	72,4	158,5	0	0	13,0	4,0			
Clermont-Ferrand	388	7,2 18	21,2	35,0 5	6,0 29	15,8	30,9	29	63	67	55,6	129,8	0	0	11,3	3,6			
Puy-de-Dôme	1467	6,6 26	16,0	25,6 9	1,9 14	8,0	20,0	29	66	90	61,4	297,1	0	0	11,0	0,3			
Bordeaux	74	14,5 ²⁵ / ₂₆	24,1	36,2 11	»	»	»	»	66	»	23,0	»	»	»	12,6	»			
Toulouse	194	13,3 27	24,6	38,7 5	9,6 8	17,9	28,5	25	64	76	13,8	63,9	0	0	4,3	3,0			
Bagnères-de-Bigorre	547	11,2 25	21,7	35,8 5	6,0 14	15,0	28,8	29	63	78	46,3	100,3	0	0	13,6	13,6			
Pic du Midi	2859	— 1,2 23	8,7	16,4 10	— 7,6 13	3,1	12,2	25	55	51	86,3	66,7	2	12	4,0	1,6			
Perpignan	32	16,5 28	25,6	36,0 4	11,6 22	20,0	31,6	19	65	68	10,7	30,5	0	0	7,3	7,6			
Marseille	75	14,8 27	25,0	35,3 6	11,5 17	19,4	27,0	1 ^{er}	64	64	0,0	54,3	0	0	8,6	5,0			
Alger	39	21,1 30	26,8	37,4 6	18,5 24	24,3	33,2	26	65	65	0,1	3,8	0	0	27,0	8,3			

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

Le Gérant : F. MARGRY.

Paris-Tours. — Imprimerie E. ARRAULT et C^{ie}.