



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 la Revue des Matériaux de Construction

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. — Production et distribution d'énergie calorifique à domicile par station centrale urbaine (suite), par A. BEAURRIENNE, page 169. — Calcul d'un séchoir à air chaud avec ventilation mécanique, par M. LEGRONIER, page 176.
RENSEIGNEMENTS. — REVUE DES PÉRIODIQUES. — BIBLIOGRAPHIE. — Association américaine des ingénieurs de chauffage et de

ventilation, page 180. — Coefficient de transmission, page 181. — Heizung und Lüftung, par JOHANNES KOENIG, page 182. — Veröffentlichungen der Deutschen Gesellschaft für Volksbäder, page 182.
BREVETS FRANÇAIS ET ÉTRANGERS, page 183.
CHRONIQUE JUDICIAIRE. — INFORMATIONS. — DIVERS. — Congrès de chauffage et ventilation de Dresde, page 185.
BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE, page 188.

ÉTUDES DIVERSES ET DESCRIPTIONS D'INSTALLATIONS

PRODUCTION ET DISTRIBUTION D'ÉNERGIE CALORIFIQUE A DOMICILE PAR STATION CENTRALE URBAINE (1)

Par M. A. BEAURRIENNE (suite) (2).

Transport de la vapeur par une tuyauterie alimentant des branchements sur son parcours (fig. 16).

Considérons une tuyauterie OA alimentant des branchements A'B' d'égale longueur. Quel que soit le nombre des branchements, les calories cédées par la tuyauterie correspondront à la surface de terrain alimenté.

Considérons un élément de tuyauterie dx à distance x de l'origine O.

En ce point, la tuyauterie doit fournir les calories nécessaires pour alimenter la surface ABA'B', qui ont pour valeur :

$$\mu(L - x).$$

Nous considérons une tuyauterie pour laquelle les déper-

ditions sont, par hypothèse, inférieures à 20 p. 100 du débit; nous pouvons donc appliquer la formule :

$$M = 335\sqrt{q\gamma d^5},$$

qui devient : $\mu(L - x) = 335\sqrt{q\gamma d^5}$,

résolvant, par rapport à d ,

$$d = \sqrt[5]{\frac{\mu^2 L^2 (L - x)^2}{335^2 q\gamma}}.$$

Les pertes dans la transmission sur la longueur dx , a étant exprimé en centimètres, ont pour valeur :

$$dV = 134 \times \frac{3,14d}{100} \times dx = 4,2 \times d \times dx,$$

remplaçant d par sa valeur :

$$dV = 4,2 \sqrt[5]{\frac{\mu^2 L^2 (L - x)^2}{335^2 q\gamma}} dx,$$

et en posant : $x = LZ$, $dx = LZ$,

(1) Mémoire lu à la Société des Ingénieurs civils, le 17 mars 1911.
(2) Voir *Chauf. et Ind. san.*, n° 37 d'août 1911, p. 149.



$$dV = 4,2L \sqrt[5]{\frac{\mu^2 L^2 l^2 (1-Z)^2}{335^2 q \gamma}} dZ,$$

$$= 4,2L \sqrt[5]{\frac{\mu^2 L^2 l^2}{335^2 q \gamma}} \sqrt[5]{(1-Z)^2} dZ,$$

$$V = 4,2L \sqrt[5]{\frac{\mu^2 L^2 l^2}{335^2 q \gamma}} \int_0^1 \sqrt[5]{(1-Z)^2} dZ.$$

$$= 0,294n\lambda \sqrt[5]{\frac{\mu^2 n^2 \lambda^4}{q \gamma}}.$$

Sur un conduit d'ordre n' , la charge en A' a pour valeur la pression P au départ, diminuée de $n'\lambda q$.

La pression au point B' doit être la même qu'au point B pour avoir la tuyauterie de diamètre minimum. La pression en B sera :

$$P - \left(n + \frac{n}{2}\right) \lambda q = P - \frac{3n}{2} \lambda q,$$

d'où la perte de charge sur la longueur AB'

$$P - n'\lambda q - \left(P - \frac{3n}{2} \lambda q\right) = \left(\frac{3n}{2} - n'\right) \lambda q,$$

et la perte linéaire

$$\frac{\left(\frac{3n}{2} - n'\right) \lambda q}{n \frac{\lambda}{2}} = \frac{3n - 2n'}{n} q.$$

Perte calorique sur un embranchement AB d'ordre n .

En appliquant la formule générale :

$$V = 0,294 \times \frac{n}{2} \lambda \sqrt[5]{\frac{\left[\mu \times \frac{n}{2} \lambda \times \lambda\right]^2}{\gamma q \times \frac{3n - 2n'}{n}}}$$

$$V = \frac{0,1471}{1,32} n \lambda \sqrt[5]{\frac{n^3 \mu^2 \lambda^4}{\gamma q (3n - 2n')}}.$$

Pour les deux branchements, l'un à droite, l'autre à gauche :

$$V_1 = 2V = 0,223n\lambda \sqrt[5]{\frac{n^3 \mu^2 \lambda^4}{\gamma q (3n - 2n')}}.$$

Pour les deux n branchements :

$$V_2 = \sum_{n'=1}^{n'=n} 0,223n\lambda \sqrt[5]{\frac{n^3 \mu^2 \lambda^4}{\gamma q}} \sqrt[5]{\frac{1}{3n - 2n'}}$$

$$V_2 = 0,223n\lambda \sqrt[5]{\frac{n^3 \mu^2 \lambda^4}{\gamma q}} \sum_{n'=1}^{n'=n} \sqrt[5]{\frac{1}{3n - 2n'}}.$$

Si on trace la courbe représentant la fonction :

$$\sum_{n'=1}^{n'=n} \sqrt[5]{\frac{1}{3n - 2n'}}$$

pour différentes valeurs de n , on trouve que cette courbe (fig. 18) est très voisine d'une droite pour des valeurs de n comprises entre 10 et 40. Si on remplace la courbe par cette

droite, on substitue à $\sum \sqrt[5]{\frac{1}{3n - 2n'}}$ la fonction linéaire $2 + 0,374 n$.

L'expression des pertes totales sur le réseau prend la forme

Si on trace la courbe d'abscisses Z ayant différentes valeurs 0,1; 0,2; 0,3 inférieures à 1 et pour ordonnées les valeurs correspondantes de $\sqrt[5]{(1-Z)^2}$, l'intégrale est représentée par l'aire de cette courbe. Elle a pour valeur 0,715.

La valeur totale des déperditions sur la longueur OA est donnée par :

$$V = 4,2 \times 0,715 \sqrt[5]{\frac{\mu^2 L^2 l^2}{335^2 q \gamma}} = 0,294L \sqrt[5]{\frac{\mu^2 L^2 l^2}{q \gamma}}.$$

Considérons une ville ou un quartier de ville théorique où la répartition des calories à fournir est régulière et la densité calorifique μ .

Supposons ce secteur carré. Désignons par λ l'écartement

Fig. 16

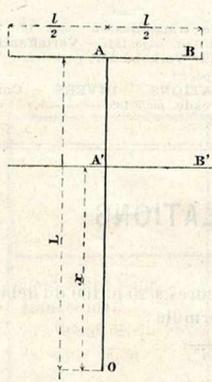


Fig. 17

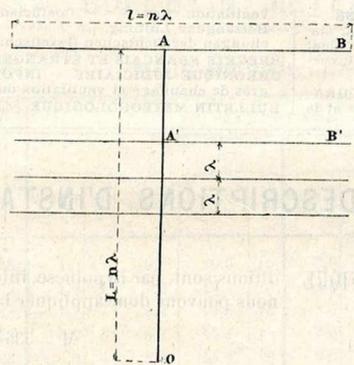


Fig. 16 et 17.

moyen des rues transversales; nous exprimerons la longueur totale par $n\lambda$, la largeur étant la même (fig. 17).

Supposons que nous voulions faire la distribution à partir du point périphérique O, la vapeur étant distribuée par un collecteur principal OA avec branchement A' B'.

Considérons d'abord le collecteur principal de longueur $L = n\lambda$ alimentant une zone de largeur $l = n\lambda$, la perte de charge linéaire étant q .

La perte en route est donnée par :

$$V_1 = 0,294L \sqrt[5]{\frac{\mu^2 L^2 l^2}{q \gamma}},$$

$$V_1 = 0,294n\lambda \sqrt[5]{\frac{\mu^2 n^2 \lambda^2 \times n^2 \lambda^2}{q \gamma}},$$



$$V = V_1 + V_2 = 0,294n\lambda \sqrt{\frac{\mu^2 n^4 \lambda^4}{q\gamma}}$$

$$+ 0,223 \times n\lambda \sqrt{\frac{n^3 \mu^2 \lambda^4}{q\gamma}} [2 + 0,374n],$$

$$V = \lambda \sqrt{\frac{\mu^2 \lambda^4}{q\gamma}} \left[0,0834n^{\frac{13}{5}} + 0,294n^{\frac{9}{5}} + 0,446n^{\frac{8}{5}} \right].$$

Courbe représentant la valeur
de $\varepsilon = \frac{n^2 n^2}{n^2} \sqrt{\frac{5}{3n-2n}}$
pour différentes valeurs
de n de 0 à 40.

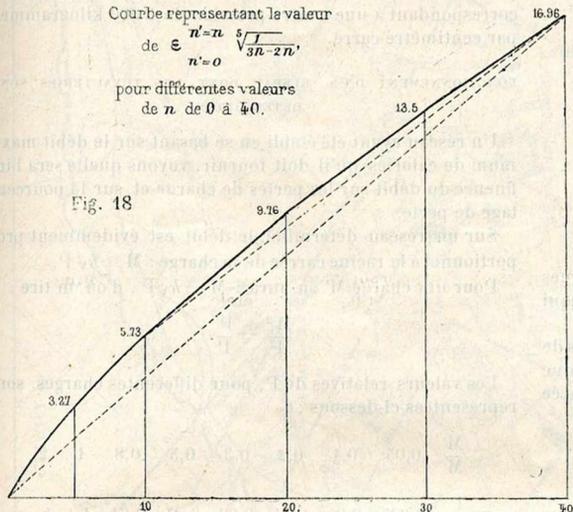


Fig. 18

FIG. 18.

$$0,0834n^{\frac{4}{5}} + 0,294 + 0,446n^{-\frac{1}{5}}$$

Fig. 19

$$0,0834 n^{\frac{4}{5}} + 0,294 + 0,446 n^{-\frac{1}{5}}$$

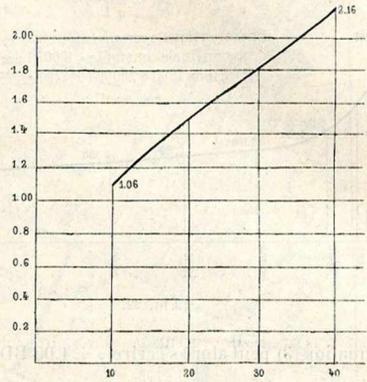


FIG. 19.

La courbe C (fig. 21) donne les valeurs de $\sqrt[5]{\frac{1}{\mu^3}}$.

Fig. 20

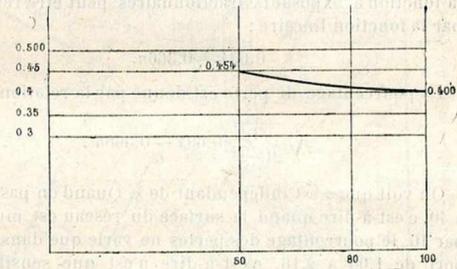


FIG. 20.

La courbe D (fig. 21) donne les valeurs de $\sqrt[5]{\frac{1}{\mu^3}}$.

Fig. 21

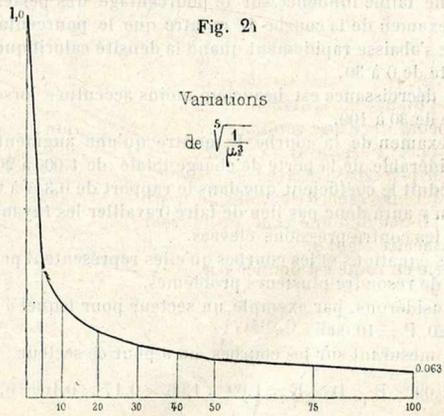


FIG. 21.

D'autre part, le nombre de calories total fourni aux locaux a pour expression :

$$M = \mu \times n\lambda \times n\lambda = \mu n^2 \lambda^2.$$

Le pourcentage de perte :

$$\varphi = \frac{V}{M} = \sqrt{\frac{1}{2\gamma\mu^3}} \left[0,0834n^{\frac{3}{5}} + 0,294n^{-\frac{1}{5}} + 0,446n^{-\frac{2}{5}} \right]$$

Considérons maintenant la perte de charge totale sur le réseau :

$$P = \left(n + \frac{n}{2} \right) \lambda q = \frac{3n}{2} \lambda q \quad \text{d'où} \quad \lambda q = \frac{2P}{3nq}$$

En remplaçant q par cette valeur on a :

$$\varphi = \sqrt{\frac{3}{2P\gamma\mu^3}} \left[0,0834n^{\frac{4}{5}} + 0,294 + 0,446n^{-\frac{1}{5}} \right].$$

Ces équations permettent d'étudier les variations de V et de phi avec :

- 1° Les dimensions du réseau ;
- 2° La perte de charge linéaire ;
- 3° La perte de charge totale ;
- 4° La pression absolue moyenne (fonction de gamma) ;
- 5° La densité calorifique maximum mu.

Variations avec n. -- Secteurs homologues.

La courbe B (fig. 19) donne les valeurs du facteur :



La courbe E (fig. 22) donne les valeurs de $\sqrt[5]{\frac{1}{P\gamma}}$.

Fig. 22

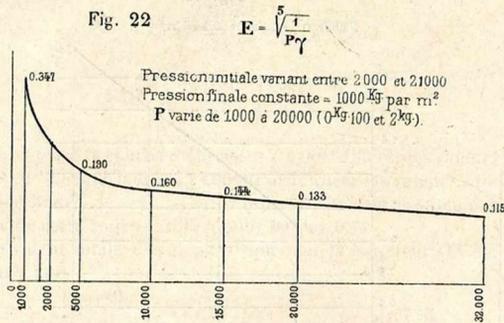


FIG. 22.

L'équation (3) peut alors s'écrire $\varphi = 1,09$ BDE.

Secteurs homologues. — J'appellerai secteurs homologues deux secteurs pour lesquels les éléments sont les mêmes, qui sont limités par un carré de côté $n\lambda$, où n est variable.

En examinant la courbe B, on voit que, dans les limites de $n = 10$ à $n = 40$, cette courbe est voisine d'une droite et que la fonction à exposants fractionnaires peut être remplacée par la fonction linéaire :

$$0,694 + 0,366n.$$

La pourcentage de perte est donné par la relation :

$$\varphi \sqrt[5]{\frac{3}{2P\gamma\mu^3}} [0,694 + 0,366n].$$

On voit que φ est indépendant de λ . Quand on passe de 10 à 40, c'est-à-dire quand la surface du réseau est multipliée par 16, le pourcentage des pertes ne varie que dans le rapport de 1,06 à 2,16, c'est-à-dire n'est que sensiblement doublé.

L'examen de la courbe C montre qu'à perte de charge linéaire constante la valeur de l'écartement des rues n'a qu'une faible influence sur le pourcentage des pertes.

L'examen de la courbe D montre que le pourcentage de perte s'abaisse rapidement quand la densité calorifique augmente de 0 à 30.

La décroissance est beaucoup moins accentuée lorsque μ varie de 30 à 100.

L'examen de la courbe E montre qu'une augmentation considérable de la perte de charge totale (de 1.000 à 20.000) ne réduit le coefficient que dans le rapport de 0,347 à 0,133.

Il n'y aura donc pas lieu de faire travailler les tuyauteries avec les contre-pressions élevées.

Les équations et les courbes qu'elles représentent permettent de résoudre plusieurs problèmes.

Considérons, par exemple, un secteur pour lequel $n = 10$, $\mu = 20$, $P = 10.000$.

En mesurant sur les courbes, on a pour ce secteur :

$$\varphi = 1,09 \times B \times D \times E = 1,09 \times 1,06 \times 0,17 \times 0,16 = 0,0314.$$

Cherchons quelle serait la perte de charge totale à

admettre sur un réseau $n = 20$; $\mu = 20$; pour obtenir le même pourcentage de perte, on aurait :

$$0,0314 = 1,09 \times 1,47 \times 0,17 \times E;$$

$$\text{on en déduit : } E = \frac{0,0314}{0,2725} = 0,115.$$

En prenant la parallèle à l'axe de x d'ordonnée 0,115, cette droite rencontrerait la courbe E en un point correspondant à une valeur très considérable de P , environ 32.000, correspondant à une contre-pression de 3.200 kilogrammes par centimètre carré.

FOCTIONNEMENT D'UN RÉSEAU DONT LES TUYAUTERIES SONT DÉTERMINÉES

Un réseau ayant été établi en se basant sur le débit maximum de calories qu'il doit fournir, voyons quelle sera l'influence du débit sur les pertes de charge et sur le pourcentage de perte.

Sur un réseau déterminé, le débit est évidemment proportionnel à la racine carrée de la charge : $M = k\sqrt{P}$.

Pour une charge M' on aura : $M' = k\sqrt{P'}$, d'où on tire :

$$\frac{M^2}{M'^2} = \frac{P}{P'}.$$

Les valeurs relatives de P , pour différentes charges, sont représentées ci-dessous :

$\frac{M'}{M}$	0,05	0,1	0,2	0,3	0,5	0,8	1	2
$\frac{P'}{P}$	0,025	0,01	0,04	0,09	0,25	0,64	1	4.

On voit qu'il faut, dans les déterminations des diamètres, prévoir les augmentations de charge future, car, si elles ne sont pas prévues, on est conduit à une augmentation très considérable de la contre-pression.

Pourcentage de perte.

Quel que soit le débit, tant que le régime de pression ne subit pas de très grandes variations, les pertes de réseau restent constantes. Le pourcentage de perte varie donc en sens inverse de la charge.

Application de la théorie à un secteur parisien.

Nous considérons, à titre d'exemple, le quartier (fig. 23) et nous considérons, comme point de départ de la distribution, le point O, croisement du boulevard Péreire et de l'avenue des Ternes.

J'ai indiqué la méthode pour déterminer les courbes représentant les variations de calories à fournir par mètre carré pour les différents mois de l'année. En calculant l'aire de ces courbes et divisant par le nombre d'heures de fonctionnement du chauffage, on trouve que la densité calorifique moyenne est égale à 0,4 μ environ, μ étant la densité maxima. Il s'ensuit que le pourcentage de perte pour un hiver sera égal à :

$$\varphi' = \frac{\varphi}{0,4} = 2,5 \varphi.$$



Fig. 23. — Application de la théorie à un secteur parisien.

Si nous supposons que, dans le quartier considéré, toutes les pièces des immeubles en façade sur rue, à raison de cinq étages par immeuble, sont destinées à être chauffées par la station centrale, et si nous rapportons les calories qui en résultent au mètre carré de superficie totale, la densité calorifique

$$\mu = 36 \text{ environ.}$$

Les tuyauteries principales suivant l'avenue des Ternes et le faubourg Saint-Honoré, considérons un écartement moyen des rues de 80 mètres, et considérons quatre secteurs ayant même origine de distribution O, dont les con-

moienne de l'hiver beaucoup plus basse, la densité calorifique par mètre carré n'est que de 13 calories.

Si les rues avaient le même espacement moyen et que la distribution y soit faite d'après le même principe, le pourcentage de perte pour le secteur de 800 mètres de côté serait de 11 p. 100, c'est-à-dire égal au pourcentage de perte d'un secteur parisien dont le côté serait compris entre 2.400 et 3.200 mètres.

Dans le sud des États-Unis, à Birmingham, ville dispersée dans le genre de Lockport, la température moyenne de l'hiver est de 43°9, alors qu'elle a été à Paris, pour les dix dernières années, de 6°3.

La densité calorifique de cette ville est donc encore plus faible. Elle possède cependant une distribution de vapeur qui donne de bons résultats financiers.

L'exemple de Lockport nous prouve qu'un réseau de chauffage donnant lieu à un pourcentage de perte moyen de 11 p. 100, par des tuyauteries de distribution, est dans de bonnes conditions d'exploitation. Si nous considérons un réseau parisien de 800 mètres de côté prévu pour fournir la densité calorifique 36, lorsque ce réseau n'aura pas encore développé sa clientèle pour atteindre ce chiffre, il se trouvera dans de bonnes conditions d'exploitation (question d'amortissement mise à part) dès que la densité calorifique moyenne atteindra la valeur qui correspond à une déperdition de 11 p. 100.

Pour $\mu = 36, \varphi = 6,5.$

La perte totale restant constante, les pourcentages sont inversement proportionnels aux valeurs de μ .

$$\frac{\mu'}{36} = \frac{6,5}{11} \quad \text{d'où } \mu' = 21,28.$$

Pertes sur les branchements.

Nous supposons que les branchements particuliers sont établis avec un même diamètre pour un même nombre de calories, quelle que soit leur position sur le réseau. Considérons un branchement moyen de 66 millimètres de diamètre et de 15 mètres de longueur, débitant un maximum de 60.000 calories.

La perte totale sur le branchement a pour valeur :

$$15 \times 0,066 \times 3,14 \times 134 = 413 \text{ calories.}$$

La charge moyenne a pour valeur :

$$0,4 \times 60.000 = 24.000$$

et le pourcentage moyen :

$$\frac{413}{24.000} = 0,0172.$$

Pour le réseau de 3 km. 200 de côté, on a donc :

Un pourcentage de perte moyen sur les tuyauteries de distribution s'élevant à 12,5 p. 100 ;

Un pourcentage sur les branchements s'élevant à 1,72 p. 100.

Soit au total 14,22 p. 100, admettons 15 p. 100.

Emplacement de l'usine.

Si on considère le secteur de 3.200 mètres \times 3.200, de

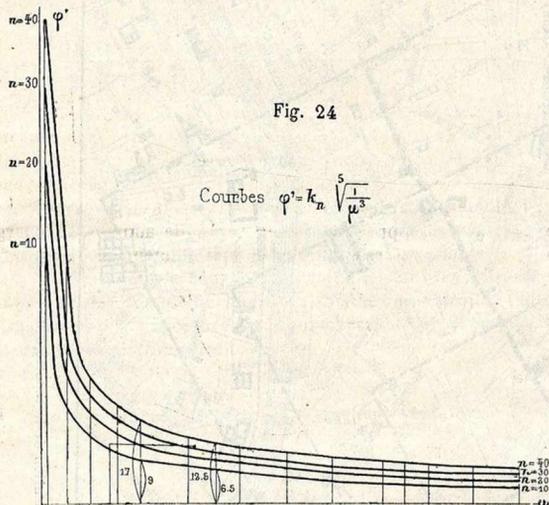


Fig. 24

Courbes $\varphi' = k_n \sqrt[5]{\frac{1}{\mu^3}}$

FIG. 24.

tours extérieurs se rapprochent d'un carré dont les côtés sont respectivement de 800 mètres, 1.600 mètres, 2.400 mètres et 3.200 mètres, correspondant à $n = 10, 20, 30, 40$.

Proposons-nous de faire la distribution de vapeur en conservant à l'entrée des immeubles une pression de 0 kg. 100 et en admettant sur le réseau une perte de charge totale égale à $P = 10.000$, correspondant à une contre-pression de 1 kg. 100 au départ.

En remplaçant P, μ et n par leurs valeurs dans l'équation générale de φ , on a quatre équations qui sont représentées par les courbes (fig. 24).

Pour la valeur $\mu = 36$, le pourcentage passe de la valeur 6,5 à la valeur 12,5 quand le secteur passe du carré de 800 mètres au carré de 3.200 mètres.

Pour une densité calorifique beaucoup moins élevée, $\mu = 20$, le pourcentage de perte moyen est de 9 p. 100 pour le secteur de 800 mètres, de 17 p. 100 pour le secteur de 3.200 mètres.

Secteur américain.

Si on considère le secteur de Lockport (fig. 10) où les habitations sont très dispersées, malgré une température



densité calorifique $\mu = 36$, la charge maxima totale est de 346.640.000 calories.

On peut transporter cette vapeur avec une perte de charge de 1.000 kilogrammes par mètre carré et par kilomètre au moyen d'une tuyauterie de 2 m. 60 de diamètre, présentant une déperdition de :

$$2,60 \times 3,14 \times 1.000 \times 134 = 1.093.976$$

donnant lieu à un pourcentage de perte de :

$$\frac{1.093.976}{368.640.000} = 0,0029 \text{ à pleine charge}$$

et 0,0125 à charge moyenne.

En employant cinq tuyauteries de 1 m. 50 de diamètre, le pourcentage de perte à pleine charge serait 0,0008, mais, lorsque la charge serait réduite, on pourrait maintenir ce pourcentage en ne mettant en service que le nombre de tuyauteries proportionnel à la charge. Si, pour des raisons de conservation de l'isolement, on préfère laisser toutes les tuyauteries en charge, le pourcentage moyen serait porté à 0,02125 par kilomètre. En plaçant l'usine sur le quai Michelet, à Levallois, à 2 km. 500 du point où commence la distribution, on aurait une perte supplémentaire de $0,02125 \times 25$, soit 5,31 p. 100.

Il y aurait lieu de calculer si l'économie faite sur l'acquisition du terrain, le transport du charbon reçu directement à quai, sur l'eau d'alimentation, peut payer cette déperdition et amortir les frais d'installation de la tuyauterie.

L'exploitation du réseau qui vient d'être considérée comporterait une fourniture moyenne de 148.256.000 calories, auxquels il faut ajouter 20 p. 100 de déperdition dans le transport, soit en tout 180 millions de calories correspondant à 335.000 kilogrammes de vapeur et 42 tonnes de charbon.

Pour un hiver, la consommation totale sera :

$$42 \times 24 \times 180 = 181.440 \text{ t.}$$

Le rendement du combustible étant évidemment meilleur dans une station centrale que dans un chauffage particulier, même en tenant compte des pertes en route, on peut compter que la consommation correspondante des chauffages serait d'au moins 170.000 tonnes. La différence entre le prix du charbon brûlé par la station centrale et celui de l'anthracite ou du charbon maigre brûlé par les particuliers étant d'au moins 30 francs, il en résulterait sur la consommation totale une économie de :

$$170.000 \times 30 - (181.440 - 177.000) \times 32 = 4.733.620 \text{ francs.}$$

En vendant la vapeur aux particuliers à un prix correspondant à celui de la quantité de charbon qu'ils consommeraient, on disposerait donc d'un revenu de 4.730.000 fr. pour frais d'amortissement, frais d'administration et bénéfices.

Station centrale combinée.

Considérons la charge moyenne du secteur correspondant

à une quantité de vapeur de 335.000 par heure à la pression moyenne de 0 kg. 700 (1.350 kg pour la pleine charge). En détendant cette vapeur de 12 kg. à 0 kg. 700 on produira un minimum de 30.000 chevaux.

La charge de chauffage étant essentiellement variable au cours d'une même journée et au cours de la saison, on adoptera l'une des combinaisons suivantes :

1° Puissance électrique nécessitant une quantité de vapeur correspondant à une faible charge de chauffage. Quand la charge du chauffage dépassera la charge électrique, on ajoutera à la vapeur d'échappement de la vapeur directe détendue ;

2° Puissance électrique nécessitant une quantité de vapeur correspondant à une valeur importante de la charge du chauffage. Dans ce cas, il sera nécessaire d'avoir des machines à faible consommation pour la marche à forte charge électrique et à faible charge du chauffage. Si l'on considère les courbes de consommation de vapeur d'un réseau de grande ville (fig. 14 et 15), on voit que la consommation est plus élevée de 6 heures à 9 heures du matin, qu'elle remonte également vers le soir. Ces périodes sont celles pendant lesquelles les transports en commun d'une grande ville présentent la plus grande activité. La charge électrique intéressante, pour un secteur de chauffage, serait donc celle d'un réseau de tramways, d'un chemin de fer métropolitain, ou d'un chemin de fer de banlieue.

Il ne m'est pas possible d'étudier, dans ce mémoire, les différentes combinaisons qui peuvent être appliquées pour la production simultanée d'énergie électrique et d'énergie

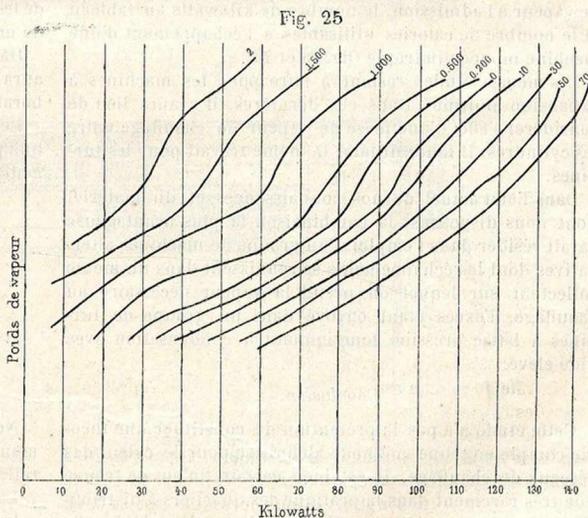


FIG. 25.

calorifique. Le point caractéristique de ces installations, c'est que le prix de combustible à considérer dans la production de l'énergie électrique se réduit à celui correspondant à la perte de calories que subit la vapeur dans la traversée de la machine, toutes les calories qui, dans une ins-

tallation ordinaire, sont envoyées au condenseur, se trouvant récupérées dans le chauffage.

Dans une communication à l'Association des Ingénieurs de chauffage et de ventilation, l'auteur a eu l'occasion d'établir les courbes représentant les lois qui unissent, pour différents régimes de vide ou de contre-pression, le poids

En tout cas, dans la comparaison de secteurs entre eux, les valeurs relatives des divers éléments considérés seront du même ordre que celles données par cette théorie.

Mon but était surtout de démontrer que les déperditions totales, même sur un réseau étendu, sont du même ordre que les pertes obtenues dans le transport électrique, de faire ressortir également qu'une ville bien condensée peut, malgré les conditions climatiques tempérées, présenter des conditions d'exploitation plus avantageuses qu'une ville dispersée à climat rigoureux.

Pour toutes les raisons exposées, il y a donc lieu de suivre les Américains dans la voie où ils nous ont devancés en profitant de leur expérience. Il ne s'agit d'ailleurs pas de les copier simplement. Comme il arrive souvent dans cette science, nos savants ont été des précurseurs. Lorsqu'on lit les ouvrages américains traitant de chauffage, on retrouve partout les noms de Pécelet et de Ser.

Aux données de ces théoriciens, les ingénieurs américains ont appliqué leur empirisme audacieux. Ils ont construit des installations très importantes sur lesquelles ils ont fait de nombreuses observations, mais il paraît leur manquer l'esprit théorique nécessaire pour en tirer toutes les déductions et déterminer des méthodes générales. C'est à nous, Français, doués d'une éducation scientifique plus développée, de reprendre cette œuvre et de la compléter en nous consacrant à cette industrie. Quand nous aurons déterminé ces méthodes, nos confrères américains ne manqueront pas de nous les emprunter à leur tour, de les appliquer à de nouveaux réseaux sur lesquels ils feront de nouvelles observations qu'ils nous communiqueront.

Dans cette ascension continue vers la perfection, il n'y aura ni concurrents ni plagiaires, il n'y aura que des collaborateurs.

Le progrès scientifique, le progrès industriel ne peuvent que profiter de cette collaboration, à une même œuvre, du génie propre à chaque nation.

A. BEAURRIENNE.

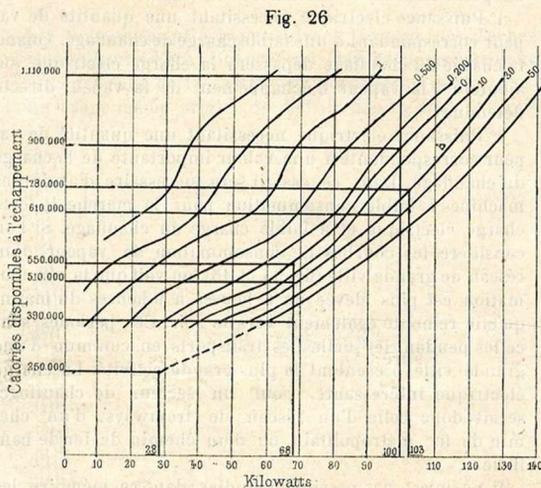


Fig. 26.

de vapeur à l'admission, le nombre de kilowatts au tableau et le nombre de calories utilisables à l'échappement d'une machine monocylindrique (fig. 25 et 26).

Les mêmes études restent à faire pour les machines à expansion multiple. Dans ces dernières, il y aura lieu de considérer l'effet d'une prise de vapeur de chauffage entre les cylindres. Il faudrait faire le même travail pour les turbines.

Dans l'état actuel de nos connaissances et du matériel dont nous disposons, la combinaison la plus avantageuse paraît résider dans l'emploi d'un groupe de machines alternatives dont les échappements se réunissent dans un même collecteur sur lequel on prend la vapeur nécessaire au chauffage, l'excès étant envoyé dans un groupe de turbines à basse pression fonctionnant à condensation avec vide élevé.

Conclusion.

Cette étude n'a pas la prétention de constituer une théorie complète et une méthode définitive pour le calcul des réseaux de chauffage. Il est bien certain qu'on ne trouve que très rarement dans la pratique des quartiers à distribution calorifique régulière, qu'il serait imprudent de desservir un réseau de canalisations transversales par un collecteur unique. On devra prévoir au moins deux lignes, de façon à assurer le fonctionnement par l'une d'elles en cas d'accident survenu à l'autre. De ce fait, les déperditions seront augmentées, mais nous avons vu que toutes les évaluations faites sont approchées par excès. Il y aura compensation au moins partielle de ces erreurs de sens contraire.

CALCUL D'UN SÉCHOIR A AIR CHAUD AVEC VENTILATION MÉCANIQUE

PAR M. LECRENIER, ingénieur à Lyon.

Avant-propos.

Nous avons montré, dans une précédente étude (1), comment on pouvait calculer les séchoirs à ventilation naturelle.

La formule établie, donnant la valeur de C, nombre de calories à fourner, par heure, au séchoir, pour atteindre le but proposé :

$$C = P_c (t_m - t_e) + \sum KS (t_m - t_e) + Q (606,5 + 0,305 t_s - t_e) + \frac{Q}{p_s - p_e} \times 0,2374 (t_s - t_e)$$

(1) Voir *Chauf. et Ind. san.* n° 32 de mars 1911 (p. 54) et 33 d'avril 1911 (p. 78).

est aussi applicable aux séchoirs à ventilation mécanique, c'est-à-dire aux séchoirs où l'air circule au moyen d'un organe moteur : le ventilateur.

Toutefois, les conditions d'établissement et d'utilisation de la formule ci-dessus vont maintenant varier un peu par suite précisément de la présence du ventilateur, organe mécanique servant à véhiculer l'air chaud et à créer dans le séchoir une pression suffisante pour l'évacuation des buées.

De ce fait, notamment, la condition essentielle du fonctionnement des séchoirs à ventilation naturelle, à savoir que leur température intérieure soit toujours supérieure à la température extérieure pour assurer le tirage des gaines d'évacuation, n'a plus de raison d'être puisque la pression créée dans le séchoir par le ventilateur assurera naturellement le fonctionnement des dites gaines.

Hâtons-nous d'ajouter, que, poussant les choses à l'extrême, il n'en faut pas conclure qu'on peut faire sortir l'air du séchoir à une température notablement inférieure à la température extérieure, et, par suite, se passer de calorifère.

En effet, il n'y a pas que le tirage des gaines d'évacuation à assurer. Il faut aussi fournir la chaleur nécessaire à la vaporisation de l'eau contenue dans les matières à sécher et si, supprimant le calorifère, on veut emprunter cette chaleur à l'air au lieu de la lui fournir, il faudra abaisser considérablement sa température.

En supposant même qu'avec une disposition parfaite des matières à sécher par rapport au courant d'air on arrive à

1° C'est quand l'air extérieur est le plus chaud que son degré de saturation est le moindre (juillet : température moyenne, 19°,8; degré de saturation, 59 p. 100) et que, par suite, à abaissement égal de température, il peut emporter la plus grande quantité d'eau.

2° C'est également à ce moment, quand l'air extérieur est le plus chaud, que le tirage des gaines dans les séchoirs à ventilation naturelle est le plus difficile et le plus onéreux à obtenir.

Le ventilateur permettra alors une marche avec très peu de feu, et ce ne sera que justice puisqu'il absorbe lui-même de la force et occasionne ainsi une dépense.

Quelques calculs que l'on rencontrera par la suite expliqueront mieux les considérations exposées ci-dessus.

Il y a lieu de prendre quelques précautions dans le choix du ventilateur, si l'on ne veut pas s'exposer à des mécomptes dont le moindre est une mauvaise utilisation du ventilateur et le plus fréquent le rejet de cet appareil et son remplacement par un autre répondant mieux aux besoins de la cause.

Tel appareil, déplaceur d'air à grand débit et faible pression, conviendra parfaitement à un séchoir offrant peu de résistance au passage de l'air, par exemple le séchoir à tunnel de la figure 1 auquel on appliquera le ventilateur représenté par la figure 2, alors qu'au contraire, si l'on se trouve en présence d'un séchoir avec conduits de chaleur étendus et gaines d'évacuation assez longues, on fera bien de prévoir un ventilateur à pression moyenne, pression qui devra être

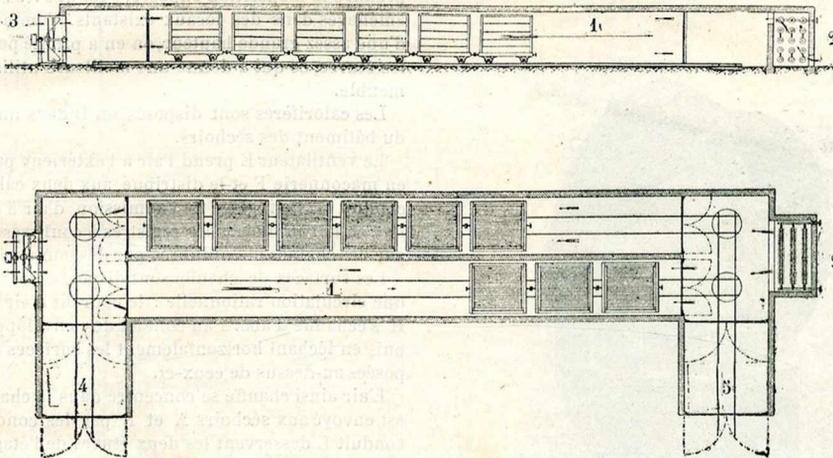


FIG. 1. — Type de séchoir à tunnel.

une saturation complète de l'air évacué (et ceci ne sera jamais atteint dans la pratique), chaque mètre cube d'air sortant n'emportera qu'une faible quantité d'eau, puisqu'il quittera le séchoir à une température assez basse. C'est ce qui se produit dans tous les séchoirs à air libre.

Dès lors il faudra faire passer un volume d'air considérable, et la force motrice dépensée dans ce but ne sera plus en rapport avec le résultat obtenu.

Néanmoins, deux remarques s'imposent, en faveur du ventilateur :

suffisante pour vaincre la résistance des conduits d'air chaud et assurer le fonctionnement des gaines de buées. On pourra, dans ce cas, employer l'appareil figure 3.

Le choix du ventilateur est d'autant plus important, que les constructeurs spécialistes recommandent expressément d'utiliser leurs appareils aux pressions et débits indiqués qui correspondent au maximum de rendement. Comme ce rendement n'est par lui-même pas très élevé, il n'y a pas lieu de le diminuer encore par une mauvaise utilisation.

Notre intention n'étant pas de faire une théorie complète

des séchoirs à ventilation mécanique, nous nous contente-

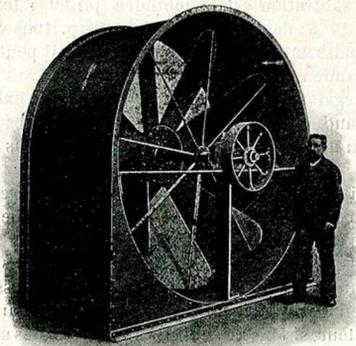


FIG. 2. — Ventilateur déplaceur d'air.

rons de décrire une seule installation et d'exposer son calcul.

Description d'une installation.

L'installation que nous nous proposons de décrire, en même temps que nous indiquerons de quelle façon nous l'avons calculée, est destinée au séchage des fourrures.

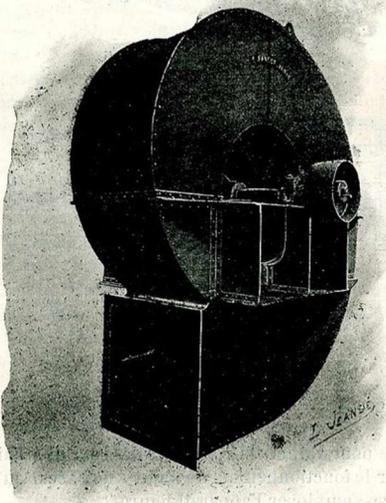


FIG. 3. — Ventilateur à pression moyenne.

Elle comporte cette particularité, assez rare en séchage à air chaud, que la température intérieure ne doit pas dépasser 30° pendant l'opération.

Ce chiffre de 30° centigrades nous indique de surcroît qu'il faudra faire passer dans le séchoir, et par suite dans le calorifère, un grand volume d'air; le tirage naturel d'un calorifère à air chaud ne saurait suffire: il faut avoir recours à un ventilateur.

La manipulation des fourrures étant assez longue, nous avons été amenés à prévoir deux séchoirs, de façon à pouvoir décharger et recharger l'un d'eux pendant que l'autre fonctionne.

La figure 4 représente l'ensemble de l'installation.

Il y a, au rez-de-chaussée et à l'entresol, deux séchoirs superposés A et B ayant chacun 10 mètres de longueur, 5 mètres de largeur et 2 mètres de hauteur.

Au 1^{er} étage existent deux autres séchoirs C de même surface et même hauteur, mais situés dans un sens perpendiculaire à ceux du rez-de-chaussée.

Pendant dix heures les séchoirs du rez-de-chaussée et de l'entresol reçoivent ensemble 400 peaux; puis, pendant les dix heures suivantes, ce sont les deux séchoirs de l'étage qui travaillent ensemble pendant qu'on décharge et recharge ceux du rez-de-chaussée et de l'entresol.

Les calorifères n'étant prévus que pour le traitement de 400 peaux, charge normale de deux séchoirs, on ne peut donc que faire marcher ou le rez-de-chaussée et l'entresol, ou les étages, mais jamais les quatre séchoirs ensemble.

Il peut paraître qu'il eût été plus simple de ne faire que deux séchoirs au lieu de quatre; ce qui nous a conduit à prendre la disposition exposée, c'est que les séchoirs ont été aménagés dans des locaux existants. Comme on disposait d'une assez grande hauteur, on en a profité pour superposer les étuves, ce qui a donné une meilleure utilisation de l'immeuble.

Les calorifères sont disposés en D dans une cave voisine du bâtiment des séchoirs.

Le ventilateur E prend l'air à l'extérieur par la cheminée en maçonnerie F et le distribue aux deux calorifères par le conduit G. Le réglage de l'admission d'air à chaque calorifère se fait au moyen des registres à coulisses H, manœuvrés par des chaînes et équilibrés par des contrepoids.

Les surfaces de chauffe sont disposées de façon à assurer une circulation rationnelle: le courant d'air pénétrant par H s'échauffe d'abord au contact des enveloppes des foyers, puis en léchant horizontalement les surfaces de chauffe disposées au-dessus de ceux-ci.

L'air ainsi chauffé se concentre dans la chambre I, d'où il est envoyé aux séchoirs A et B par les conduits J et K, le conduit L desservant les deux étuves de l'étage.

Si nous examinons le séchoir A, nous voyons que l'air chaud y est distribué par un conduit en banquettes divisé en deux parties V et V' par un registre R.

Le séchoir comprend deux gaines d'évacuation M et M' munies de portes de fermeture. Enfin, une cloison N avec un passage à son extrémité O divise l'étuve en deux parties.

Il est facile de voir sur la figure qu'en manœuvrant le registre R et les portes des gaines on pourra pendant un certain temps envoyer l'air chaud par le conduit V et l'évacuer par M et, inversement, pendant un autre temps, l'envoyer par V' et l'évacuer par M'.

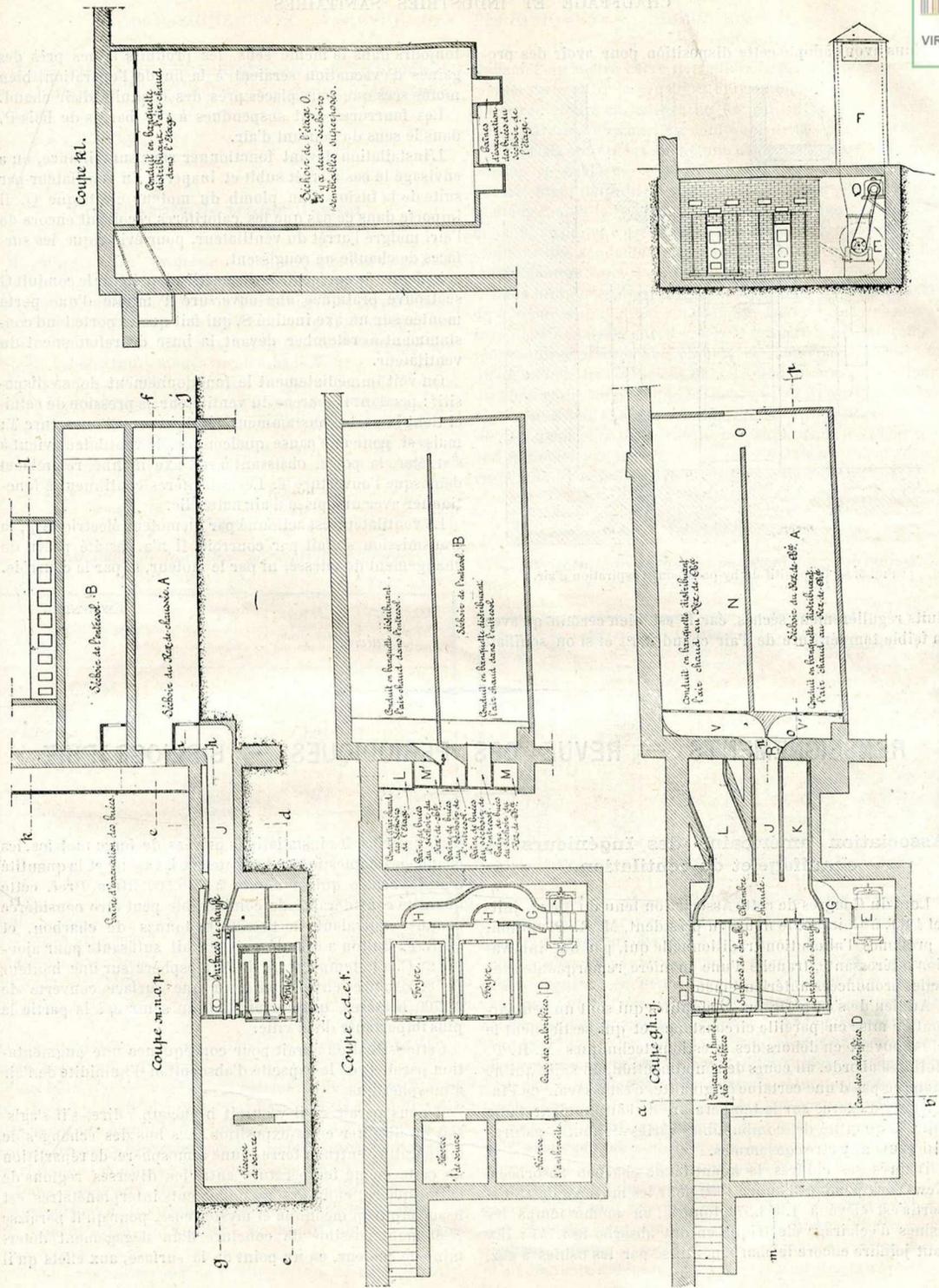


Fig. 4. — Installation complète d'un séchoir à fournaux.

Nous avons adopté cette disposition pour avoir des pro-

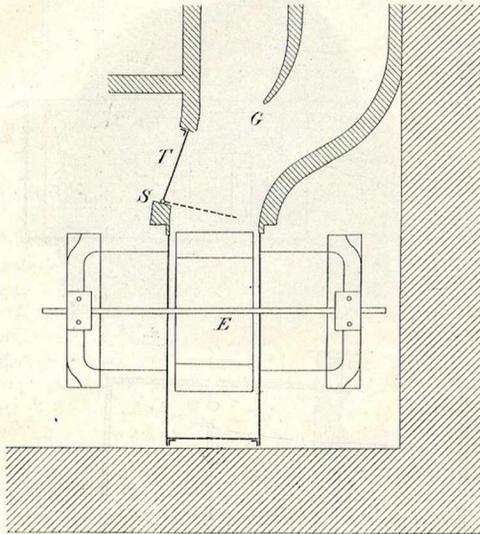


Fig. 5. — Dispositif de by-pass pour l'aspiration d'air.

duits régulièrement séchés, car il est bien certain qu'avec la faible température de l'air chaud (30°) et si on soufflait

toujours dans le même sens, les produits situés près des gaines d'évacuation seraient, à la fin de l'opération, bien moins secs que ceux placés près des conduits d'air chaud.

Les fourrures sont suspendues à des barres de bois P, dans le sens du courant d'air.

L'installation devant fonctionner sans surveillance, on a envisagé le cas d'arrêt subit et inaperçu du ventilateur par suite de la fusion d'un plomb du moteur électrique Q. Il importe dans ce cas que les calorifères reçoivent encore de l'air, malgré l'arrêt du ventilateur, pour éviter que les surfaces de chauffe ne rougissent.

La figure 5 représente le dispositif adopté. Sur le conduit G se trouve pratiquée une ouverture T munie d'une porte montée sur un axe incliné S, qui fait que la porte tend constamment à retomber devant la buse de refoulement du ventilateur.

On voit immédiatement le fonctionnement de ce dispositif : pendant la marche du ventilateur, la pression de celui-ci tient la porte constamment appliquée sur l'ouverture T ; mais, si, pour une cause quelconque, le ventilateur vient à s'arrêter, la porte, obéissant à son axe incliné, retombe et masque l'ouverture T. Les calorifères continuent à fonctionner avec une prise d'air naturelle.

Le ventilateur est actionné par un moteur électrique Q, la transmission se fait par courroie. Il n'a pas été prévu de changement de vitesse, ni par le moteur, ni par la courroie.

LECRENIER.

(A suivre.)

RENSEIGNEMENTS — REVUE DES PÉRIODIQUES — BIBLIOGRAPHIE

Association américaine des Ingénieurs de chauffage et de ventilation.

Lors du Congrès de cette Association tenu du 6 au 8 juillet 1914, à Chicago, le nouveau président, M. R. P. Bolton, a prononcé l'allocution traditionnelle qui, par une innovation intéressante, tranche d'une manière remarquable avec celles prononcées antérieurement.

Au lieu de s'en tenir aux généralités qui sont un peu partout de mise en pareille circonstance et qui se tiennent le plus souvent en dehors des questions techniques, M. R. P. Bolton a abordé, au cours de son allocution, un sujet qui ne manque pas d'une certaine originalité, c'est à savoir de l'influence qu'exerce sur la température de l'air ambiant d'une ville la quantité de combustibles variés de toutes natures qui peuvent y être consommés.

D'après ses chiffres, la quantité de charbon absorbée à New-York pendant l'année 1909 pour les moyens de transport s'est élevé à 1.343.373 tonnes ; en même temps, les usines d'éclairage électrique en ont absorbé 884.757 ; il y faut joindre encore le charbon utilisé par les usines à gaz,

les brasseries, les installations privées de force motrice, les chauffages domestiques, les bateaux à vapeur et la quantité d'huile brûlée qui se monte à 578.500 litres. Bref, cette quantité considérable de combustible peut être considérée comme équivalant à 19.250.000 tonnes de charbon, et M. R. P. Bolton a calculé qu'elle était suffisante pour ajouter 2° C. à la température de l'atmosphère sur une hauteur de 800 mètres environ et pour une surface couverte de 33.700 hectares, qui correspond, en somme, à la partie la plus importante de la ville.

Cette situation aurait pour conséquence une augmentation parallèle de la capacité d'absorption d'humidité de l'air atmosphérique.

Il nous paraît qu'il y aurait beaucoup à dire, s'il s'agissait de discuter cette exposition. Les lois des échanges de température entre la terre et une atmosphère, de répartition de cette même température entre les diverses régions de l'atmosphère, enfin des rayonnements interplanétaires est beaucoup trop inconnue et mystérieuse, pour qu'il paraisse réellement possible de conclure d'un dégagement déterminé de chaleur, en un point de la surface, aux effets qu'il



en pourra résulter sur l'atmosphère. Mais le point de vue de M. Bolton nous a paru, à titre de curiosité, intéressant à signaler.

Coefficients de transmission.

M. John R. Allen, professeur de mécanique industrielle à l'Université de Michigan, se livre depuis de nombreuses années, dans le laboratoire de cette Université, à des expériences suivies pour déterminer les coefficients de transmission de chaleur relatifs aux différents types de surfaces de chauffe et pour les différents modes de chauffage.

Nous avons eu déjà l'occasion de faire connaître dans cette Revue certains résultats qu'il a ainsi obtenus (1). Au troisième congrès annuel de l'Association nationale de chauffage par districts (États-Unis), tenu du 6 au 8 juin 1911, il vient de lire un nouveau mémoire relatif encore à cette in-

transmet un mètre carré de radiateur par la différence de température entre la vapeur et l'air ambiant.

Les radiateurs en fonte et en fer qui ont servi aux expériences avaient une hauteur commune de 965 millimètres.

Ces essais ont été faits dans une pièce dans laquelle la proportion de surfaces vitrées était celle que l'on rencontre normalement dans des locaux habités. Quand cette proportion augmente, le rendement des radiateurs augmente notablement aussi, et c'est pourquoi dans les serres on observe toujours des rendements de radiateurs beaucoup plus considérables que dans les autres locaux.

Dans un tableau suivant, l'auteur donne les coefficients de transmission relatifs au chauffage indirect par tirage naturel. Les appareils sur lesquels il a opéré sont des radiateurs indirects à courtes pointes et à longues pointes. Ce qu'on appelle ici coefficient de transmission, c'est le quotient du nombre de calories que le mètre carré de surface transmet en une heure pour 1° de différence entre la température de la vapeur et la température moyenne de l'air, à l'entrée et à la sortie, par le nombre de mètres cubes à l'heure correspondant au mètre carré de surface.

TABEAU I

Transmission de la chaleur par radiation directe.

TYPE DES RADIATEURS	NOMBRE de mq de surface	EAU CONDENSÉE par heure et par mq en kg.	COEFFICIENT de TRANSMISSION
<i>En fonte</i>			
A 1 colonne	4,46	1,03	9,18
A 2 colonnes	4,16	1,29	8,06
A 3 colonnes	4,21	1,00	7,08
A 6 colonnes	3,34	1,06	6,60
<i>En fer</i>			
A 1 colonne	1,11	2,18	15,98
A 2 colonnes	3,90	1,40	9,77
A 3 colonnes	4,46	1,43	8,60
A 4 colonnes	4,46	1,00	6,20
<i>Tuyaux fer de 1"</i>			
1 seul rang	—	2,00	13,68
4 rangs superposés	—	2,08	12,12
<i>Radiateurs muraux</i>			
	mq par élém.		
Éléments verticaux	0,46	—	9,37
Éléments horizontaux	0,46	—	10,60
Éléments verticaux	0,65	—	8,30
Éléments horizontaux	0,65	—	9,37
Éléments verticaux	0,84	—	8,60
Éléments horizontaux	0,84	—	9,67

TABEAU II

Coefficients de transmission par chauffage indirect par tirage naturel.

MÈTRES CUBES D'AIR PAR HEURE et par mq de surface	CALORIES PAR HEURE PAR MQ DE SURFACE et pour 1° de différence entre la vapeur et l'air		COEFFICIENT DE TRANSMISSION	
	Courtes pointes	Longues pointes	Courtes pointes	Longues pointes
30,50	7,42	7,57	0,242	0,248
45,75	11,00	10,75	0,240	0,24
61,00	13,93	13,42	0,228	0,232
76,25	17,35	15,87	0,227	0,208
91,50	20,37	18,07	0,226	0,197
106,75	23,33	20,50	0,222	0,192

Il y a dans ce tableau des irrégularités dans la variation du coefficient de transmission, que M. Allen attribue à des erreurs d'observation.

Nous aurions voulu également reproduire un troisième tableau figurant au même mémoire; ce tableau a trait au chauffage indirect avec air soufflé et donne les volumes du coefficient de transmission: 1° pour les radiateurs du type Vento; 2° pour des radiateurs composés de tubes de 1". Malheureusement, faute d'indications suffisantes, ou peut-être par suite d'erreurs de reproduction, le tableau que nous avons sous les yeux ne semble pas correspondre à des valeurs possibles, de telle sorte que jusqu'à nouvel ordre nous avons préféré nous abstenir de donner les résultats qui y sont relatés. C'est ainsi, pour ne donner qu'un exemple, que le coefficient des radiateurs Vento est indiqué partout comme étant huit fois plus petit pour un appareil composé de 8 éléments en profondeur, que pour un appareil d'un seul élément. Comme ce coefficient est rapporté au mètre carré et au degré de différence de température entre la vapeur et

intéressante question et duquel nous extrayons les quelques renseignements suivants.

L'auteur a déterminé par expérience les coefficients de transmission dans divers cas de chauffage direct, indirect à tirage naturel et indirect à tirage forcé, et il a traduit les résultats de ses expériences par des tableaux qui en donnent le résumé et dont il va être question ci-dessous.

Dans le tableau I, il s'agit uniquement de radiation directe. Le coefficient de transmission est ici, d'après les données de M. John R. Allen, le quotient du nombre de calories que

(1) Voir *Chauff. et Ind. san.*, n° 4, p. 59; n° 14, p. 266; n° 26, p. 151.

l'air, et que cette différence est de plus en plus faible au fur et à mesure que le nombre des éléments en profondeur augmente, il faudrait en conclure qu'on obtient plus de calories avec un seul élément qu'avec huit. Il y a là un malentendu qui demanderait à être élucidé.

A la fin de son mémoire, M. John R. Allen annonce qu'il a entrepris, à l'Université de Michigan, une série d'essais sur des appareils de chauffage indirect à eau chaude avec air soufflé par des ventilateurs, et qu'il espère pouvoir arriver à en conclure des résultats un peu plus précis au sujet de l'influence qu'exercent les vitesses de circulation sur la transmission de la chaleur au travers des parois métalliques.

Heizung und Lüftung, par JOHANNES KÖRTING. — Tome I: Das Wesen und die Berechnung des Heizungs und Lüftungsanlagen. 160 pages et 31 figures. — Tome II: Ausführung der Heizungs und Lüftungsanlagen. 166 pages et 191 figures. 2 vol. in-18 à 0 M. 80 chaque. — Encyclopédie Goschen, Leipzig, 1910, G. J. Goschen.

L'on nous demande fréquemment s'il n'existe pas un ouvrage traitant du chauffage et de la ventilation et remplissant un certain nombre de conditions, à savoir : n'être point volumineux, tout en étant assez complet ; pouvoir être lu par tous les techniciens un peu au courant des éléments et non pas seulement par des mathématiciens de haute envergure ; ne pas comporter exclusivement une description d'appareils ou de dispositifs, mais mettre le lecteur à même d'exécuter pratiquement, au moins d'une manière sommaire et approximative, tous les calculs d'un projet courant ; enfin être d'un prix très abordable.

Tous ceux qui connaissent bien la littérature technique française du chauffage et de la ventilation conçoivent que l'on puisse être embarrassé pour signaler un ouvrage qui réponde bien à tous ces caractères.

En attendant que nous ayons le plaisir d'en saluer un de cette nature écrit dans notre langue, nous sommes heureux de présenter le petit ouvrage de M. J. Körtling, qui est véritablement bien fait pour rendre de précieux services à tous les commençants ou encore aux installateurs qui, soit par leurs origines, soit par leurs convictions, tiennent à ne pas sortir des limites des notions élémentaires.

Les prix que nous indiquons plus haut montrent assez que personne ne peut raisonnablement reculer devant l'achat de l'ouvrage, d'autant que, rationnellement, il est divisé en deux volumes séparés ; l'un qui a trait uniquement à la partie théorique et aux procédés de calcul, l'autre qui donne exclusivement des descriptions d'appareils et de dispositifs.

Nous dirons peu de chose de ce dernier volume qui est au surplus un résumé bien présenté et habilement condensé. Mais le premier nous paraît mériter de retenir l'attention. 149 pages de texte proprement dit, c'est peu de chose, surtout si ce sont des pages d'un petit in-18 ; et l'on y peut trouver cependant tout ce qui est réellement essentiel pour faire un calcul complet d'installation de chauffage ou de ventilation, et réellement tout ce qui y est exposé est à la portée du plus grand nombre. Le volume comporte 4 chapitres traitant

respectivement : 1° des besoins de chaleur et de la production de cette dernière ; 2° de l'air et de sa composition ; 3° du chauffage ; 4° de la ventilation.

Toutes indications sont données pour les calculs de déperditions et les suppléments à ajouter ; un procédé assez simple est donné pour le calcul des installations de chauffage à eau chaude, en le ramenant à des procédés analogues à ceux des calculs de chauffage à vapeur ; des tables de pertes de charge sont données pour l'un et l'autre de ces deux types de chauffage ; enfin, les formules fondamentales et indications relatives aux calculs de ventilation sont présentées d'une manière simple.

Ajoutons que l'ouvrage est au courant des divers progrès modernes ; et affirmons sans crainte que tous les commençants qui peuvent comprendre l'allemand trouveront en lui la réalisation du désir si souvent exprimé auquel nous faisons allusion plus haut.

Veröffentlichungen der Deutschen Gesellschaft für Volksbäder, 1^{er} fascicule du tome VI. Un vol. in-8 x-150 pages. Berlin, 1911, August Hirschwald.

La seule forme à peu près sous laquelle on se préoccupe chez nous des bains populaires est celle des bains-douches, et nous avons déjà rendu compte (4) des efforts tentés dans le sens de leur développement, soit à la caserne, soit dans les villes.

L'on a fait plus et mieux à l'étranger, et nos lecteurs ont déjà été mis au courant des dispositifs de nombreuses installations d'établissements publics comportant à la fois des bains de piscine, des bains de baignoire et des bains-douches aux États-Unis, en Allemagne et en Suisse (2).

Il ne serait peut-être pas malaisé de trouver un certain nombre de raisons naturelles pour justifier ces progrès plus suivis hors de chez nous ; mais il est juste aussi, en Allemagne, d'en attribuer la part qu'elle mérite à la *Société allemande pour les bains populaires*. Cette société réunit un certain nombre de médecins, d'hygiénistes, de fonctionnaires de l'État et des communes, d'administrateurs d'établissements de bains, dont tous les efforts convergent heureusement vers le développement de plus en plus considérable d'installations qui affectent presque partout un caractère philanthropique, car leur budget ne se boucle le plus souvent qu'avec le secours de subventions diverses.

La société tient périodiquement des assemblées où se discutent toutes les questions qui se rattachent aux bains populaires, et elle publie des Bulletins où se rencontrent toujours des indications précieuses.

C'est l'un de ces Bulletins (1^{er} fascicule du tome VI), que nous présentons ici. Il est en partie consacré au compte rendu de l'Assemblée générale de la société, tenue le 24 mai 1911 à Halberstadt.

Au cours de cette assemblée, trois mémoires ont été lus ; ils ont été publiés *in extenso* dans le Bulletin, à savoir :

(1) Voir *Chauff. et Ind. sanitaires*, n° 31, p. 34.

(2) Voir *Chauff. et Ind. sanitaires*, n° 8, p. 164 ; n° 9, p. 181 ; n° 21, p. 62.

Professeur Dr Jacob. — Propreté et soins corporels à la campagne.

Dr Schemel. — Importance des bains pour la jeunesse pendant la croissance.

M. Sinning, architecte municipal. — L'établissement de bains publics à Halberstadt.

Le premier de ces rapports est particulièrement remarquable par la netteté de l'exposition et le tableau vraiment frappant qu'il fait de l'ignorance et de l'insouciance des populations de la campagne en matière d'hygiène corporelle. Il signale les misères et les maladies nombreuses qui sont la conséquence de cette fâcheuse situation qu'il importe de combattre, et indique des remèdes, dont le principal réside précisément dans l'installation de petits établissements de bains. La réalisation est loin d'en être théorique, puisque l'auteur donne même la description et les plans de deux de ces petits établissements installés respectivement à Lorup et Börger, dans le district de Hümmling; l'installation de chacun d'eux ne s'est pas élevée à 9.000 francs; et ils comportent chacun deux cabines avec baignoires, trois bains-douches, et douze déshabilleurs.

Le mémoire de M. Sinning est une intéressante descrip-

tion d'un établissement assez important, puisqu'il a coûté près de 380.000 francs d'installation, et comporte une piscine de 470 mètres cubes, avec 8 douches de lavage, 20 cabines de bains-douches, des cabines avec baignoires, des bains romains, bains de vapeurs, salle d'hydrothérapie.

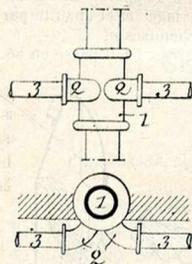
En dehors de ces mémoires, le Bulletin reproduit la discussion développée au cours de l'assemblée sur un certain nombre de questions diverses relatives à l'installation et l'exploitation des établissements de bains.

Signalons enfin deux appendices, dont l'un fort intéressant qui, sous le nom de *Chronique*, comporte une cinquantaine de pages et donne les renseignements les plus variés sur tous les faits touchant directement ou indirectement les établissements de bains existants ou à créer dans les diverses régions de l'Allemagne et même à l'étranger. Nous citerons en particulier: le résumé du rapport relatif aux Bains municipaux de Cologne, dans lequel est donné au complet le budget de ces divers établissements; la description complète du nouvel établissement de Duisburg-Ruhrort, et de celui de Darmstadt; le projet de budget avant exécution du nouvel établissement de bains qui doit être installé à Leipzig et ne coûtera pas moins de 1.550.000 francs, etc.

BREVETS FRANÇAIS ET ÉTRANGERS

BREVETS FRANÇAIS

424693. STÉ ANONYME DES ACIÉRIES CI-DEVANT GEORGES FISCHER, 7 janvier 1914. **Raccord à tubes spécialement pour les conduites de chauffage central.** — Dans les installations de chauffage central, les conduites principales sont généralement placées dans les murs, et les tuyauteries chargées de distribuer l'agent thermique sont alors montées en avant de ces murs. Pour établir des raccords sur les conduites principales dans la direction de ces tuyauteries, il faut donc exécuter des travaux de branchement de tés, coudes, etc.



L'invention a pour but de supprimer cet inconvénient en intercalant dans les conduites principales des raccords 1 qui sont munis de tubulures 2 permettant de raccorder les tuyaux de dérivation droits 3, sans avoir recours à des éléments spéciaux. Les tubulures de départ 2 sont, par exem-

ple, cintrées en avant, de sorte que le tuyau 3 qu'il s'agit de connecter passe devant les conduites principales 1, c'est-à-dire que l'orifice de la tubulure respective se trouve suffisamment en avant du raccord et qu'il est orienté dans une direction telle que le tuyau qui est raccordé directement peut être posé immédiatement suivant la direction désirée.

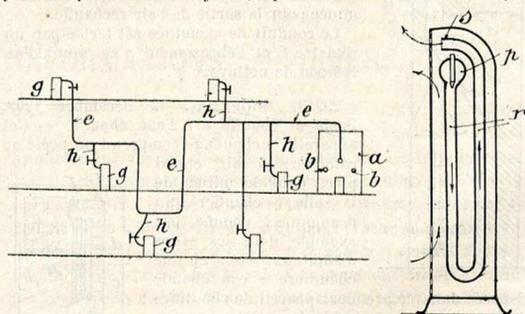
424930. ROBERT DE MEYER, 11 janvier 1914. **Système de chauffage.** — L'invention consiste dans un système de chauffage dans lequel la conduite de retour est supprimée.

L'une des caractéristiques de ce système est de n'employer qu'un seul tuyau dans lequel est conduit un fluide jusqu'aux corps de chauffe, la chaleur de ce fluide est utilisée dans ces der-

niers et il est évacué ensuite dans la pièce même, où il sert à la ventilation aussi bien qu'au chauffage.

Au schéma ci-contre: *a* est un foyer quelconque; *g* sont les corps de chauffe; *e*, la tuyauterie, et *h*, les prises sur la canalisation principale.

De l'air purifié, humidifié ou ozonisé est envoyé sous une légère pression par *b* dans le foyer *c*; il parcourt celui-ci dans un ou plu-



sieurs faisceaux tubulaires, acquiert une certaine température et est ensuite envoyé dans la canalisation principale qui le distribue par les conduits *h* munis de valves appropriées aux appareils ou surfaces de chauffe *g*.

Ces corps de chauffe comprennent essentiellement un collecteur horizontal *p* relié à la canalisation principale par les dérivations *h* et muni de branchements verticaux parallèles *r* en forme de siphons renversés se terminant à la partie supérieure par de petites buses *s*. L'air chaud qui pénètre en *p* est donc projeté à l'extérieur par la buse *s*, après avoir traversé le conduit *r*. L'air de l'appartement pénètre dans l'appareil par la base, s'échauffe au

contact des tubes *r* et sort également à la partie supérieure avec l'air chaud sortant en *s*.

425206. SOCIÉTÉ DAVÈNE, ROBIN ET C^{ie}, 30 mars 1910. **Mode de chauffage.** — Ce mode de chauffage consiste essentiellement à utiliser les huiles et autres matières grasses comme agent de transport de la chaleur dans les appareils de chauffage, fours, étuves, etc. En utilisant des huiles ou des matières grasses dont le point d'ébullition est très élevé, on peut obtenir un chauffage constant et précis à une température déterminée.

Ce transport de la chaleur par les huiles peut être effectué de plusieurs façons :

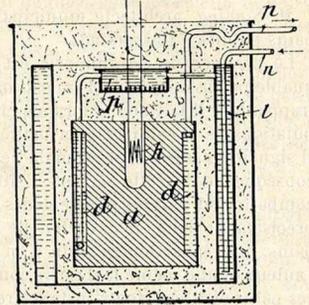
1^o L'huile, après avoir été chauffée directement dans une chaudière, est amenée par une canalisation à l'appareil de chauffage ; elle revient ensuite à la chaudière par une autre canalisation ;
2^o L'huile chauffée est envoyée dans un appareil de chauffage à double paroi remplie d'eau ;

3^o L'huile chauffée passe par des conduits traversant des récipients contenant un liquide ou un corps gras, qui est ainsi chauffé indirectement ;

4^o La vapeur provenant d'une chaudière est envoyée dans des conduits de vapeur traversant les récipients contenant les corps gras, et ceux-ci, une fois chauffés, sont envoyés par des canalisations aux différents appareils d'utilisation de la chaleur.

Ce mode de chauffage permet notamment de chauffer les fours et étuves nécessaires à une industrie avec beaucoup plus de régularité qu'avec le chauffage direct.

— Une masse cylindrique de métal *a*, chauffée par le passage d'un courant électrique à travers une résistance *h*, transmet sa chaleur à de l'eau ou autre fluide circulant dans la chambre *d*. Le liquide à réchauffer arrive par le conduit *n* dans une chambre de chauffage préliminaire *l* d'où il est conduit dans une seconde chambre *p*, précédant la chambre *d* comportant le conduit de départ d'eau chaude *p*. L'ensemble de l'appareil est convenablement enfermé dans une enveloppe garnie de matière isolante.



30523. PETZ, 30 décembre 1909. **Système de chauffage.**

— L'invention concerne un système de chauffage de voitures de chemins de fer dans lequel la circulation de l'eau d'un moteur à explosions est employée pour le chauffage de la voiture, et elle comprend une disposition de conduits et de valves permettant l'établissement de cinq circuits de circulation d'eau chaude.

Ces différents circuits sont disposés comme suit :

I. L'eau est obligée à circuler à travers les enveloppes *a* des cylindres moteurs, la chambre *c*, le radiateur ordinaire *d* et la pompe *f*.

II. Le circuit comprend les chambres *a*, la chambre *k*, le radiateur de chauffage *m* de la voiture et la pompe *f*, le radiateur *d* étant mis hors circuit.

III. L'eau circule à travers le radiateur et l'appareil de chauffage en parallèle, l'alimentation relative de chacun d'eux étant réglée par le robinet *h*.

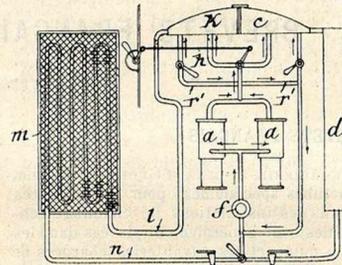
IV. L'eau passe d'abord au radiateur *d*, puis par le conduit *n* à l'appareil de chauffage *m* et ensuite par les conduits *l'* à la pompe *f* et aux cheminées *a*.

V. L'alimentation est renversée ; dans ce cas, l'eau passe en série d'abord dans le serpentin de chauffage *m* et ensuite dans le radiateur *d*.

Les chambres *c* *k* disposées au-dessus de l'installation ont pour but d'assurer le remplissage de toutes les conduites.

493. YATES, 8 janvier 1910.

Poêle à gaz. — La flamme de chacun des brûleurs *a* est complètement entourée, d'une part, par la paroi formant le fond de l'appareil, et, d'autre part, par un radiateur réfractaire mobile *c*, dont la partie avant est munie de lentes *f*. Ce radiateur peut être composé de différentes sections et il est maintenu en place par une barre *b* placée au-dessus. La partie *d* peut être ondulée ou plane, mais sa face avant est munie de nervures.



BREVETS ANGLAIS

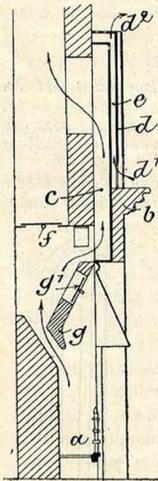
29211. COWPER COLES, 14 décembre 1909. **Cheminée d'appartement.** — Les produits de la combustion d'un foyer à grille *a* sont conduits à travers une chambre de chauffage plate *c* située au-dessus du manteau *b* de la cheminée.

En avant, une plaque *d* faisant partie du manteau *b* de la cheminée forme avec l'avant de la chambre *c* un passage étroit et plat *e* pour le réchauffage de l'air.

Ce passage *e* communique avec l'atmosphère par des ouvertures *d'* pour l'entrée de l'air, placées à la base, et par d'autres ouvertures *d''* à la partie supérieure de la cheminée pour la sortie de l'air réchauffé.

Le conduit de cheminée est fermé par un registre *f*, et l'ébrasement *g* est muni d'un tampon de nettoyage *g'*.

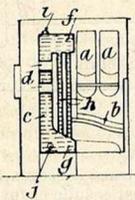
29943. SHORLAND, 22 décembre 1909. **Poêle de chauffage à l'eau chaude.** — Cet appareil de chauffage comprend un poêle ou calorifère à air chaud placé dans le milieu de la salle à chauffer loin des murs, comme, par exemple, dans les salles d'hôpitaux, etc., et une chaudière à eau chaude



disposée dans ce premier appareil de chauffage et alimentant un ensemble de radiateurs.

La chaudière comprend une chambre d'eau verticale *c* percée d'ouvertures *d* pour le passage des gaz et des portions en équerre *f* *g* reliées par des tubes verticaux *h*. Elle est installée derrière la grille *b* et entre les chambres de réchauffage de l'air et les conduits *d* qui conduisent et délivrent l'air chauffé dans la salle.

Des conduits de départ et de retour *i* *j* sont reliés à des radiateurs disposés dans la même salle que le calorifère ou dans d'autres salles.

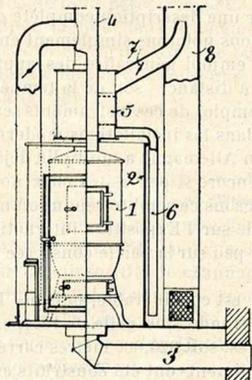


30089. BELL, 23 décembre 1909. **Appareil réchauffeur d'eau.**



BREVETS AMÉRICAINS

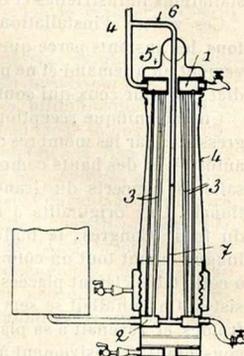
987792. BRECK et KURTZ, 14 juin 1940. **Système de chauffage et de ventilation.** — Cette installation comprend un poêle ou appareil de chauffage convenable 1 entouré par un tambour cylindrique 2 et alimenté d'air froid à la partie inférieure par le conduit 3.



duit 3. Sur le conduit de départ des gaz et fumées 4 est disposé un tambour pour le réchauffage et l'emmagasinement de l'air recueilli près du plancher par le conduit 6 et qui peut être envoyé, par la manœuvre d'un papillon 7, dans le conduit 8 du départ de l'air vicié, indépendant de l'ensemble du système.

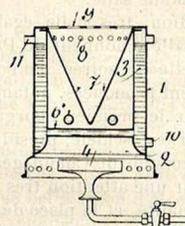
989025. MOWRY, 16 mai 1940. **Appareil pour le chauffage rapide de l'eau.** — L'appareil comprend deux chambres annulaires 1-2 disposées l'une au-dessus de l'autre et communiquant entre elles par des tubulures 3 enfermées dans une chemise 4 à la partie inférieure de laquelle est placé, au-dessous de la chambre 2, un brûleur à gaz. La chambre supérieure 1 est recouverte d'une hotte 5 qui recueille les gaz perdus et les évacue à la cheminée. L'eau

froide provenant d'un réservoir ou d'une conduite quelconque est amenée à la chambre inférieure et l'eau chaude est délivrée à la partie supérieure de l'appareil par le conduit de départ 4 qui communique également par le raccord 6 et le tube vertical 7 avec le bouilleur inférieur 2.



989264. KAMENETZKY, 20 août 1909. **Appareil réchauffeur d'eau.** — L'appareil se compose d'une enveloppe 1 formant, à la base, chambre de combustion 2 ; la partie supérieure 3 à double paroi constituant le bouilleur.

La base élargie de l'appareil est perforée d'ouvertures pour l'entrée de l'air et contient un brûleur à gaz 4 ou à vapeur ; les parois opposées du bouilleur sont entretoisées à leur extrémité inférieure et au-dessus du brûleur par deux rangées de tubes à eau 6 et la paroi interne formant cheminée est munie d'un déflecteur 7 de forme conique dont le sommet est placé au-dessus du



brûleur, des ouvertures 8 étant percées dans ses parois près de la base, pour l'évacuation des gaz qui s'échappent à l'atmosphère après avoir traversé les perforations d'un couvercle carré.

10 et 11 sont respectivement les tubulures d'entrée d'eau froide et de prise d'eau chaude.

CHRONIQUE JUDICIAIRE — INFORMATIONS — DIVERS

Congrès de chauffage et ventilation de Dresde

Nous avons annoncé précédemment que le VIII^e Congrès de chauffage et de ventilation devait avoir lieu à Dresde du 12 au 15 juin dernier et nous en avons publié le programme complet.

Les conférences ne doivent être publiées que plus tard, et nous ne voulons pas attendre jusqu'à cette époque indéterminée pour dire à nos lecteurs ce qu'a été le Congrès dans son ensemble et jeter un rapide coup d'œil sur la magnifique Exposition d'Hygiène et de Chauffage qu'il nous a été donné de visiter.

Ainsi qu'on se le rappelle, le dernier Congrès avait eu lieu à Francfort-sur-le-Mein avec un plein succès, et nous devons dire tout de suite que le Congrès de Dresde a eu un succès égal, s'il n'a pas été plus grand. Plus de 850 personnalités

appartenant au monde de l'Hygiène, du Chauffage et de la Ventilation, venant de tous les pays civilisés, avaient répondu à l'appel du Comité d'organisation. Malgré l'éloignement relatif de la ville de Dresde qui occupe une place géographiquement moins centrale, on ne constata que peu d'absents lors de l'ouverture des bureaux du secrétariat, le dimanche 11 juin. C'était M. le docteur Otto Krebs, de Mannheim, qui avait assumé le rôle de secrétaire général comme à Francfort, et tout le monde s'est plu à reconnaître la parfaite organisation des services. Une innovation à signaler : deux membres du Congrès, l'ingénieur E. d'Espénaud, de Paris, et l'ingénieur A. F. Bunday, de Londres, ont bien voulu accepter du Comité de jouer le rôle d'interprètes auprès des membres de langue anglaise et française à qui la langue allemande n'était pas suffisamment familière. De cette façon bien des renseignements ont pu être rapidement obtenus et bien des

explications données, notamment au cours des visites d'installations industrielles et des salles de l'exposition.

Ces visites d'installation ont, en effet, occupé presque tous les instants parce que les séances avaient lieu exclusivement en allemand et ne pouvaient être d'un intérêt immédiat que pour ceux qui connaissaient la langue.

Une magnifique réception de bienvenue fut faite aux congressistes par les membres du Comité assistés des principales autorités et des hauts commissaires de l'Exposition, dans la salle de concerts du Grand Palais de l'Exposition internationale. Une originalité à recommander aux organisateurs du futur Congrès : le buffet était dressé sur une table très longue tenant tout un côté de la salle ; perpendiculairement à cette table étaient placées les tables réservées aux congressistes. Chacun allait se servir lui-même au buffet de viandes froides et revenait à sa place avec son butin, les garçons se consacrant exclusivement à servir abondamment de la bière. Donc, service rapide, tout le monde servi à souhait, suivant ses goûts et rapidité bien enviable. Un concert instrumental et vocal ajoutait son charme à l'agrément du coup d'œil magnifique de la grande salle.

Une autre réception, très belle également, eut lieu le lundi 12 dans la salle d'honneur du Palais de l'Exposition (habit noir et toilette de soirée), au cours de laquelle plusieurs discours furent prononcés, notamment par M. le docteur Hartmann, par le premier bourgmestre de la ville de Dresde et par M. Ernest Schiele, président de l'Association des Industriels allemands de Chauffage central.

Les étrangers, par une attention très délicate, avaient été groupés par nationalité, et la place de chaque groupe était indiquée par un drapeau aux couleurs nationales de chaque pays.

Enfin, le mardi 13, troisième et dernière réception, précédée d'un banquet, dans le salon du nouvel hôtel de ville, tout le monde admira les magnifiques décorations gris et or.

Le programme des fêtes s'est terminé le mercredi 14 juin par une promenade à Meissen, où les congressistes furent transportés par deux énormes bateaux à vapeur qui les déposèrent au pied même du château d'Albrecht, vieux château féodal très richement restauré et qui domine le bourg de Meissen.

Une visite projetée de la manufacture royale des porcelaines de Saxe ne put malheureusement être effectuée, faute de temps.

Tel fut le programme des fêtes et réceptions, et si nous avons insisté quelque peu, c'est pour montrer combien les comités d'organisation sont soucieux d'assurer aux congressistes les distractions suffisantes et avec quel empressement les municipalités inscrivent à leur budget les dépenses nécessaires pour que l'étranger emporte un souvenir à la fois agréable et grandiose ; et, nous pouvons le dire, de l'avis unanime de tous les étrangers, Hollandais, Suisses, Anglais ou Français, la ville de Dresde est apparue, dans son décor de monuments magnifiques, comme une ville où le souci de l'hygiène est poussé à l'excès et où tous les services municipaux sont assurés avec une rigueur et une exactitude remarquables.

Nous nous faisons l'interprète de nos compatriotes en envoyant à la municipalité de Dresde nos meilleurs remer-

ciements pour l'agrément que nous a procuré le court séjour fait dans la capitale de la Saxe.

Parmi les visites d'installation de chauffage qui ont été effectuées, les plus intéressantes ont été : la Maison des États généraux de Dresde, le nouvel hôtel de ville et l'usine de chauffage à distance (Fernheizwerk).

Nous ne pouvons évidemment, dans ce coup d'œil d'ensemble, donner une description complète de chacune de ces installations ; nous noterons simplement en passant, comme point spécial, l'emploi généralisé des appareils de mesure et de contrôle à distance, soit de la température, soit de la ventilation. L'emploi de ces instruments semble aujourd'hui indispensable dans les installations modernes, et l'industrie de chauffage en Allemagne a multiplié déjà les modèles de ces appareils, encore si peu usités chez nous.

Nous terminerons ce compte rendu sommaire par un coup d'œil d'ensemble sur l'Exposition internationale d'Hygiène, en insistant un peu sur la partie consacrée au chauffage et à la ventilation.

L'Exposition est considérable, puisque la superficie ouverte est plus grande que celle de l'Exposition internationale de Bruxelles, soit 320.000 mètres carrés.

Les divers bâtiments ont été construits en utilisant la disposition d'un grand parc, pour en tirer le meilleur effet au point de vue décoration ; ces bâtiments séparés, consacrés à chaque nation, renferment en graphiques, tableaux comparatifs et modèles les dernières applications d'hygiène, soit générales, soit particulières.

Dans un pavillon central, consacré à l'homme, le Gouvernement allemand expose toute l'histoire physique de l'homme dans ses plus grands détails au moyen de modèles d'une netteté et d'une précision telles qu'ils constituent, rien qu'à la vue, un enseignement de haute portée. Le corps humain est mis à nu dans toutes ses parties externes et internes avec la visible volonté de faire une leçon de choses tout à fait pratique et tangible. Les phénomènes de la circulation, de la respiration, de toutes les autres fonctions vitales sont suivies pas à pas dans leur évolution complète ; des modèles donnant en détail la structure et l'anatomie comparative des différents organes sont exposés avec une méthode qui fait honneur aux organisateurs. Les rayons Roentgen ont été largement mis à contribution pour dévoiler la structure interne par des photographies, qui peuvent être considérées comme exceptionnellement finies. On trouve ensuite toute une série de modèles en miniature relatifs à l'alimentation, à l'habillement et à l'habitation.

En résumé : l'exposé en entier de la constitution de l'homme, de son évolution, des matériaux qu'il a su mettre en œuvre pour assurer l'entretien et le développement de son existence, réalisé à l'Exposition dans le Palais de l'Homme, a provoqué un très légitime orgueil. Le Brésil, l'Angleterre, la France et la Ville de Paris, le Japon, l'Italie, l'Autriche, la Russie, l'Espagne, la Hongrie avaient chacune un pavillon séparé en style du pays et renfermant de nombreux documents sur les services généraux d'hygiène.

La partie de l'Exposition consacrée au Chauffage et à la Ventilation est certainement aussi ce que nous avons vu de mieux jusqu'à présent ; on a su grouper les différentes branches de l'industrie du chauffage et les appareils qui s'y rapportent avec une méthode scientifique à tel point qu'on



peut trouver les modèles des plus vieux appareils et aussi les modèles les plus récents.

En plus des expositions individuelles de chaque maison, l'Association des Industriels allemands du Chauffage a réalisé très scientifiquement une exposition d'ensemble remarquable. Cette exposition s'étend dans une partie spéciale du bâtiment et est disposée de telle façon que le visiteur entré par un bout est forcé de tout parcourir pour sortir, dispositif qui place tout le monde dans les mêmes conditions.

Pour donner une idée approximative de l'importance de cette exposition, nous citerons quelques-uns des appareils ayant arrêté notre attention.

TABLE A I

Appareils destinés à contrôler la teneur de l'air en CO₂, la porosité des matériaux, modèle représentant la répartition des pressions dans une chambre chauffée, représentation réduite de l'effet d'un ventilateur, vue de l'établissement des essais pour les dispositifs de chauffage et de ventilation (École technique royale de Berlin), modèle d'un dispositif de ventilation par le toit, modèle de l'installation frigorifique de la Deutsche Bank, de l'Institut pathologique (hôpital de la Charité de Berlin).

TABLE B I

Un grand nombre de manomètres enregistreurs, anémomètres et thermomètres à distance, micromanomètres simples, volumètres enregistreurs et des dessins d'installation, notamment : modèles de l'installation de chauffage et de ventilation de la Caisse d'Épargne de Dortmund, de l'École de Ludwigshafen, de la Cour d'appel de Dusseldorf, de l'Université de Berlin, de l'hôpital de la Charité, de l'hôtel du gouverneur.

TABLE D I

Modèle complet de chauffage à longue distance susceptible de fonctionner, tableaux d'essais des foyers fumivores ; de nombreux modèles de régulateurs, modèles de radiateurs en tôle, tableaux de déperdition de radiateurs à vapeur et à eau chaude.

TABLE D II

Modèle en verre d'un chauffage à eau chaude exposé par l'Association des Industriels allemands, tableaux donnant l'humidité relative des locaux dans un chauffage central, tableaux relatifs à l'emploi des calorifuges, régulateurs automatiques et température des locaux, dessin et modèles d'installation d'un navire de guerre ordinaire et d'un cuirassé d'escadre.

Modèle de l'installation à basse pression avec ventilation de l'établissement des bains municipaux de la ville de Cologne, du Théâtre Royal de Cassel, des hôpitaux américains, d'un chauffage à eau avec pompes d'une école à Dortmund ; tableaux donnant les résultats obtenus dans les établissements municipaux de Charlottenbourg chauffés par chauffage central, chauffage à longue distance de l'hôpital de Dantzig, des hôpitaux de la ville d'Essen, de la gare centrale de Munich, chauffage et réfrigération des théâtres de Chemnitz, Dresde, Cologne.

Enfin, l'industrie du Gaz a montré une très grande quantité d'appareils pouvant réaliser le chauffage et la distribution d'eau chaude construits avec le souci de réaliser les exigences actuelles de l'hygiène.

En plus de tous ces modèles et dessins, dont le catalogue strict a été dressé par les soins du professeur Recknagel, l'Association a groupé, dans une bibliothèque spéciale, presque toute la littérature du chauffage, en anglais, français et allemand. Cette bibliothèque était à la disposition des visiteurs qui pouvaient y consulter les ouvrages à leur convenance. Il n'est pas besoin d'insister davantage pour faire comprendre quel intérêt un technicien pouvait prendre à la visite de l'Exposition de Dresde et combien pouvait être grande et fructueuse la récolte des documents, aussi bien par les yeux que par les mains qui, en peu de temps, se trouvaient pleines de prospectus et d'albums largement distribués.

Une morale se dégage en plus de cette visite, c'est que dans l'industrie du chauffage, en Allemagne, la plus large publicité est donnée par chaque maison à ses méthodes, à ses appareils et même à sa façon de comprendre l'établissement d'un plan de chauffage. Il semble qu'il n'existe dans le monde spécial du chauffage et de la ventilation aucune crainte sur la divulgation et aucune méfiance vis-à-vis des autres. Cela est réconfortant, car cette façon d'être a dû être consacrée par l'expérience comme la meilleure et l'on peut supposer qu'étant si généralisée elle a été reconnue définitivement comme exempte de toute espèce d'inconvénients. A en juger par les résultats que tout le monde peut constater, il faut également conclure que cette façon d'être est celle qui est le plus profitable au développement et au progrès de l'industrie du chauffage.

Congrès international d'hygiène de l'habitation à Dresde.

A l'occasion de l'Exposition internationale d'hygiène qui se tient actuellement à Dresde, un nouveau Congrès tient également ses assises dans cette ville, du 2 au 7 octobre. C'est le III^e Congrès international d'hygiène de l'habitation.

Ce Congrès a été divisé en 9 sections :

Groupe A. Questions générales.

1^{re} section. — Répartition des constructions sur le sol (disposition et plans de villes — divers types d'agglomérations rurales, villes à jardins, largeur des rues, hauteur des constructions).

2^e section. — Construction (plan, dimensions des pièces, matériaux, fondations, caves, cuisines, water-closets, plafonds, escaliers, ascenseurs, toits).

3^e section. — Dispositions intérieures (éclairage, chauffage, aération, ameublement).

4^e section. — Entretien (propreté, enlèvement des ordures ménagères, désinfection).

Groupe B. L'habitation.

5^e section. — Habitations urbaines.

6^e section. — Habitations rurales.



Groupe C. Types particuliers d'habitations.

7^e section. — Écoles, internats, pensionnats, prisons, hôtels, auberges, hôpitaux, maisons pour convalescents, établissements de bains, églises, théâtres, autres édifices publics.

8^e section. — Locaux destinés à l'exercice d'une industrie ou d'un commerce; moyens de transport (chemins de fer, bateaux, voitures, etc.).

Groupe D.

9^e section. — Législation, administration, statistique, divers.

On pouvait faire partie du Congrès comme membre (cotisation : 25 M.), ou encore, pour les personnes de la famille d'un membre déjà inscrit, comme participant (cotisation : 10 M.). Toute personne s'occupant théoriquement ou pratiquement de l'hygiène de l'habitation pouvait prendre part à ce Congrès.

Programme des réunions :

Lundi 2 octobre, à 8 heures du soir, réunion intime au Kgl. Belvédère.

Mardi 3, à 8 heures du matin, séance d'inauguration dans la salle d'assemblée de l'École technique supérieure, en présence de Sa Majesté.

A 2 heures de l'après-midi, visite à l'Exposition.

A 8 heures 30 du soir, réception par S. E. le ministre d'État, comte de Vitzthum.

Mercredi 4, à 9 heures du matin et 3 heures de l'après-midi, séances de sections.

A 8 heures 30 du soir, réception par la municipalité de Dresde.

Jeudi 5, à 9 heures du matin, séances de sections.

A 3 heures de l'après-midi, visite de la ville à jardins Helerau.

A 7 heures ou 7 heures 30 du soir, Opéra Royal et théâtres.

Vendredi 6, à 9 heures du matin, séances de sections.

A 3 heures de l'après-midi, visites d'établissements divers.

A 7 heures 30 du soir, banquet au palais de l'Exposition.

Samedi 7, de 8 heures à 10 heures du matin, séances de sections.

A 10 heures, séance de clôture dans la salle d'assemblée de l'École technique supérieure.

A 2 heures de l'après-midi, excursion à Meissen.

Dimanche 8 et lundi 9, visite du Sanatorium Hohevald et de l'Institut de Chemnitz-Altendorf.

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

MOIS DE MAI (1). — 1910-1911

STATIONS	ALTITUDE mètres	TEMPÉRATURE										HUMIDITÉ RELATIVE 0/0		PLUIE TOTAL en millimètres		NOMBRE DE JOURS de gelée		FRÉQUENCE DES VENTS de N - NE et E					
		1910					1911					1910	1911	1910	1911	1910	1911						
		MINIMUM absolu	date	MOYENNE	MAXIMUM absolu	date	MINIMUM absolu	date	MOYENNE	MAXIMUM absolu	date												
Parc Saint-Maur.	50	0,7	5	13,0	25,2	16	2,5	5	14,8	25,9	27	74	73	81,7	45,7	0	0	13,0	20,3				
Dunkerque	9	3,1	5	10,6	23,9	20	5,1	7	11,5	19,5	13	80	82	56,5	26,0	0	0	16,6	20,6				
Ste-Honorine-du-Fay	118	0,7	9	11,5	22,4	16	1,2	5	12,7	25,2	25	77	78	87,7	84,9	0	0	13,3	11,3				
Jersey	55	3,6	9	11,8	21,6	23	5,6	6	13,4	24,3	27	80	80	57,3	15,3	0	0	16,6	19,3				
Brest	65	2,4	11	11,8	22,6	27	4,2	22	13,7	23,2	30	82	80	56,9	12,0	0	0	18,3	19,3				
Nantes	41	11,6	10 11	12,6	23,2	23	4,9	1	14,7	26,8	25	79	77	55,4	27,7	0	0	14,6	17,3				
Langres	466	0,6	9	11,3	24,0	21	3,8	1	13,8	26,0	30	93	84	102,0	52,6	0	0	10,3	14,3				
Nancy	221	1,8	1	14,2	28,8	19	1,8	28	14,8	27,8	31	67	63	74,8	16,6	0	0	13,6	16,3				
Besançon	314	—	1,9	10	12,2	28,1	19	2,5	2	14,0	26,7	30	76	72	84,8	49,7	3	0	12,3	17,6			
Lyon (Saint-Genis)	299	1,2	10	12,9	25,2	21	5,2	2	15,5	28,1	26	72	66	58,4	40,3	0	0	11,3	9,3				
Clermont-Ferrand	388	0,6	10	12,1	25,8	21	1,7	6	13,6	27,2	26	72	71	119,0	114,4	0	0	6,3	9,6				
Puy-de-Dôme	1467	—	5,4	10	3,4	14,3	21	—	1,1	2	6,4	18,0	26	94	86	238,0	184,0	14	7	8,6	16,3		
Bordeaux	74	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»			
Toulouse	194	2,8	10	12,8	23,2	21	8,0	5	15,2	25,8	25	89	84	167,4	110,4	0	0	2,3	1,3				
Bagnères-de-Bigorre	547	0,5	10	10,7	21,4	20	2,8	2	12,5	26,0	25	75	71	162,7	208,3	0	0	10,3	10,3				
Pic du Midi	2856	—	16,0	10	—	4,0	7,0	18	—	13,5	1	—	0,8	10,0	7	83	66	244,1	191,1	31	29	12,6	12,3
Perpignan	32	5,9	10	14,8	24,9	31	8,4	9	16,8	25,8	24	70	67	63,5	66,4	0	0	4,6	8,3				
Marseille	75	3,0	12	14,8	26,5	19	5,2	2	16,6	26,6	25	68	70	44,1	40,4	0	0	4,3	11,3				
Alger	39	6,7	2	17,3	27,7	8	»	»	»	»	»	61	»	136,1	»	0	0	17,3	»				

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

Le Gérant : F. MARGRY.

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