

# CHAUFFAGE ET INDUSTRIES SANITAIRES

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

CHAUFFAGE — RAFRAICHISSEMENT — 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<sup>e</sup>)

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. — Éléments pratiques de chauffage central, par M. DARRAS, page 233.  
RENSEIGNEMENTS. — REVUE DES PÉRIODIQUES. — BIBLIOGRAPHIE. — Influence des enveloppes sur la quantité de chaleur dégagée par les radiateurs, page 241. — Chauffage à vapeur à pression absolue inférieure à une atmosphère, page 243. — Dispositif de démonstration faisant ressortir la nécessité de la ventilation, page 243. Traité de physique, de O.-D. CHWOLSON, page 241. — Handbook for Heating and Ventilating Engineers, par JAMES HOFMANN, page 244. — Actes, Documents et Comptes rendus du Congrès de la prévention des accidents du travail et de l'hygiène industrielle, page 245. — L'hygiène

et la ventilation dans les peignages de lin et de chanvre, par M. BARGERON, page 246. — Lüftungs und Heizungsanlagen, par M. J. EUGEN MAYER, page 246. — Collection Minerva, par PAUL KAZOVS, page 246.  
BREVETS FRANÇAIS ET ÉTRANGERS, page 247.

CHRONIQUE JUDICIAIRE. — INFORMATIONS. — DIVERS. — Nomination d'experts, page 250. — Association des Ingénieurs de chauffage et ventilation de France, page 250.

APPAREILS NOUVEAUX. — CATALOGUES. — CORRESPONDANCE, page 251.

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE, page 252.

## ÉTUDES DIVERSES ET DESCRIPTIONS D'INSTALLATIONS

### ÉLÉMENTS PRATIQUES DE CHAUFFAGE CENTRAL

Études spécialement destinées aux entrepreneurs  
non théoriciens.

Par M. DARRAS, Ingénieur à Paris.

(suite) (1).

SUITE DU PROBLÈME II. — Lorsque vous aurez terminé le calcul des déperditions tel qu'il a été indiqué dans notre article précédent, il vous faudra encore tenir compte de nouvelles causes de pertes qui feront varier à nouveau votre chiffre total.

Nous avons examiné, en effet, les déperditions supplémentaires occasionnées par l'influence des vents, par l'orientation des façades, par la ventilation naturelle, mais il nous reste encore deux autres causes qu'il nous a été impossible de faire entrer dans le cadre déjà très allongé de l'étude antérieure. Ces deux causes de déperditions supplémentaires sont la grande hauteur des pièces à chauffer, d'une part, et l'interruption du chauffage, d'autre part.

1. Voir *Chauff. et Ind. San.*, n°s 36, p. 133; 37, p. 157; 39, p. 194.

d) Grande hauteur des pièces. — Vous vous rendez compte, sans qu'il soit besoin de longues explications, que plus une pièce est haute, c'est-à-dire plus la distance entre le plancher et le plafond est grande, plus on doit éprouver de difficultés à obtenir une température régulière.

Il nous faut d'abord vous expliquer un phénomène assez complexe qui paraît n'avoir pas été exactement apprécié par beaucoup, c'est la question, souvent controversée, de l'ascension de la chaleur.

Le fait que l'air chaud, plus léger que l'air froid, tend toujours à monter vers la partie haute du local, n'est discuté par personne, et on sait qu'il y montera d'autant plus rapidement que sa température, comparée à celle de l'air ambiant sera plus grande, mais les débutants ont une tendance à croire que, quand l'air chaud a atteint le plafond, il y reste indéfiniment et ne redescend plus vers le plancher.

S'il en était ainsi, la chaleur se trouverait emmagasinée dans toute la partie située au dessus des tuyaux ou des appareils de chauffage, tandis que toute la partie située au dessous resterait froide, de sorte que tous vos efforts pour donner un peu de bien-être aux habitants seraient inutiles, puisque ce serait justement la partie dans laquelle ils sé-



journe le plus habituellement que vous n'arriveriez pas à chauffer convenablement, à moins de placer toutes les surfaces de chauffe au niveau du plancher, pour que l'espace situé au-dessus d'elles embrasse toute la hauteur de la pièce.

En fait, les choses se passent tout à fait différemment. L'air chaud monte en effet vers le plafond ; mais, dans son par-

courant le plus habituellement que vous n'arriveriez pas à chauffer convenablement, à moins de placer toutes les surfaces de chauffe au niveau du plancher, pour que l'espace situé au-dessus d'elles embrasse toute la hauteur de la pièce.

Les choses se continuant ainsi, il arrive un moment où la quantité dont l'air se réchauffe est égale à celle dont il se refroidit. Quand ce phénomène s'est produit, on dit que le régime est établi. On peut également dire que ce régime est établi, lorsque la pièce perd par les parois exactement autant de chaleur qu'elle en reçoit des appareils, et cette définition est évidemment corrélatrice de la précédente, puisque quand le second phénomène se sera produit, le premier aura également eu lieu.

Voici donc bien établi que l'air chaud ne peut pas s'emmagasiner indéfiniment dans le haut de la pièce, en raison du brassage continu, mais il ne faut pas croire pour cela que la température soit rigoureusement uniforme dans toutes les parties de la pièce et à toutes ses hauteurs ; en réalité elle est toujours un peu plus élevée près du plafond que près du plancher.

Dans la pratique, les pièces ne dépassant pas 3 m 50 offrent si peu de différence, que vous pourriez n'en pas tenir compte dans vos calculs ; mais, lorsque cette hauteur est dépassée, il devient nécessaire de s'en préoccuper et de modifier les chiffres en conséquence.

Immédiatement, vous vous demandez de combien il vous faudra augmenter le total des calories à fournir. Ici, nous ne pouvons vous donner un chiffre qui soit intangible et vous recommandons, pour trouver cette quantité, la méthode quelque peu empirique suivante :

Vous connaissez la température extérieure et vous connaissez également celle que vous devez fournir. Supposons que vous ayez à fournir, comme pour la pièce A du dessin de l'article précédent, 16° par une température de - 5° au dehors, soit un écart de 21°. Au lieu de prendre pour base de votre calcul ce chiffre de 21, vous ajouterez un certain nombre de degrés pour calculer le plafond et un autre nombre de degrés pour le calcul des parois verticales, et aussi de la ventilation naturelle, ces deux nombres variant avec la hauteur de la pièce dans les proportions du tableau ci-dessous :

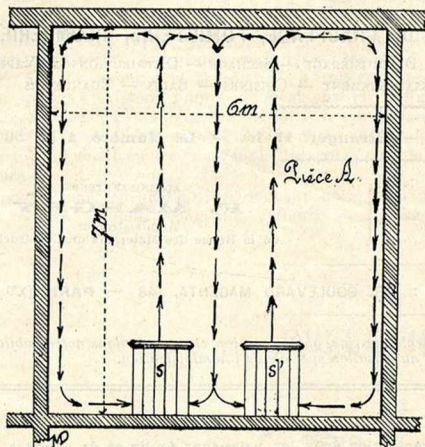


FIG. 10. — Circulation de l'air dans une pièce chauffée.

cours, il rencontre les parois du local au contact desquelles il se refroidit, puis il s'étend le long du plafond qui le refroidit encore, de sorte qu'après un certain temps, il a perdu la seule raison qui l'aurait forcé à se maintenir dans le haut de la pièce ; sa température s'est abaissée, il perd sa légèreté et par conséquent, devenu plus lourd, il tend à descendre pour le motif inverse qui l'avait forcé à monter ; il est remplacé par une autre couche d'air plus chaud qui suit le même chemin et aboutit au même résultat.

Cependant, au bout d'un certain temps, les deux courants d'air chaud venant des appareils et d'air refroidi comme il vient d'être expliqué finissent par se mélanger assez intimement pour que l'air ambiant du local soit à une température à peu près uniforme qui, si votre installation est bien faite, sera celle que vous aurez voulu obtenir.

TABLEAU I. — Majoration de l'écart de température pour les pièces à grande hauteur.

Hauteur des pièces en mètres.	3,50	4,25	4,60	4,90	5,20	5,45	5,70	5,95	6,20	6,40	6,60	6,80	7,00	7,20	7,40	7,60	7,80
	à 4,25	à 4,60	à 4,90	à 5,20	à 5,45	à 5,70	à 5,95	à 6,20	à 6,40	à 6,60	à 6,80	à 7,00	à 7,20	à 7,40	à 7,60	à 7,80	à 8,00
Augmentation de température pour le calcul du plafond.	0,5	1°	1,5	2°	2,5	3°	3,5	4°	4,5	5°	5,5	6°	6,5	7°	7,5	8°	8,5
Augmentation de température pour le calcul des parois verticales et de la ventilation naturelle.	0,5			1°				1,5			2°			2,5			



Ce tableau s'arrête à 8 m pour la hauteur des pièces, parce que, jusqu'à ce chiffre, ce sont les hauteurs que vous rencontrerez le plus fréquemment dans les bâtiments ordinaires et ensuite parce que les hauteurs plus grandes s'appliquent à des édifices spéciaux, théâtres, églises, etc. dont les données sont en général plus complexes et ne rentrent pas dans le cadre élémentaire auquel nous avons limité ces études.

Continuons donc à prendre comme exemple la pièce A de notre bâtiment dont la hauteur est de 7 m et dont l'écart initial de température est de 21°. Le tableau nous indique que pour le plafond il faut ajouter 6°, et 2° seulement pour les parois verticales et la ventilation naturelle, soit 21 + 6 = 27°, dans le premier cas et 21 + 2 = 23° dans le second. Le calcul relatif à cette pièce que nous avons donné dans l'article précédent devra donc être modifié comme suit :

PIÈCE A. — Salle des machines.

Murs extérieurs en pierre de 0 m. 50, écart de température — 5 à + 16 = 21 + 2 = 23; surface 2 × 6 × 6, 50 = 78 mètres carrés à 46 (diagramme 3) . . . . .	3.588
Majoration pour influence des vents de N.-O. sur une façade, 1794 × 0,07 . . . . .	126
Majoration pour exposition au N. d'une façade, 1794 × 0,1 . . . . .	179
20 p. 100 de la majoration précédente en plus pour deux façades extérieures opposées . . . . .	36
Plancher sur cave, écart 0 à + 16 = 16, surface 6 × 10 = 60 mètres carrés à 6 calories (diag. 3) . . . . .	360
Plafond sous toiture, air froid dessus, écart — 5 à + 16 = 21 + 6 = 27, surface 6 × 10 = 60 mètres carrés à 19,5 calories . . . . .	1.170
Porte extérieure sur mur de 0 m. 50, écart — 6 à + 16 = 21 + 2 = 23; surface 2,5 × 2 = 5 mètres carrés à 12 calories . . . . .	60
Majoration pour influence du vent de N.-O. 60 × 0,07 . . . . .	4
Majoration pour exposition au N. 60 × 0,1 . . . . .	6
Fenêtres simples sur mur de 0 m. 50, écart 21 + 2 = 23, surface 3 × 1,5 × 2 + 8 × 1,20 × 1,90 = 28,20 mètres carrés à 70 calories . . . . .	1.974
Majoration pour vent du N.-O. 5 × 1,20 × 70 × 0,07 . . . . .	59
Majoration pour exposition au N. 5 × 1,20 × 2 × 70 × 0,07 . . . . .	84
20 p. 100 de la majoration précédente en plus pour deux façades extérieures opposées . . . . .	17
Majoration pour ventilation naturelle, écart 21 + 2 = 23. Volume = 390 (voir diagramme fig. 9) 625 × 4 . . . . .	2.500
Total . . . . .	10.163

Si nous comparons le calcul précédent avec celui que nous avons donné dans l'article du mois d'octobre, nous constatons que, du fait de sa grande hauteur, cette pièce supporte une majoration de 10.163 — 9.027 = 1.136 calories qu'il faudra fournir en plus par heure pour arriver au résultat cherché qui est d'obtenir 16° de température intérieure en ayant — 5° de température extérieure.

e) *Interruption du chauffage.* — En principe, le chauffage central, soit par la vapeur, soit par l'eau chaude, n'est vraiment économique que s'il est continu, c'est-à-dire si la mise en marche s'effectue au début de la saison froide et ne s'arrête qu'à la reprise des beaux jours. Il est cependant des cas et des natures d'édifices où on doit forcément interrompre le chauffage parce qu'il y a des périodes où il serait inutile et pendant lesquelles on consommerait à tort du combustible pour la seule satisfaction de réchauffer des murs qui n'en éprouvent pas le besoin par eux-mêmes.

Il en est ainsi dans un grand nombre de cas pour les théâtres, églises, salles de réunion, etc., dans lesquels la présence des personnes n'est qu'intermittente et d'une durée relativement courte par rapport au temps où le local reste inoccupé. Il en est encore de même dans certains ateliers, magasins ou usines qui sont généralement fermés une journée par semaine.

Or, si vous arrêtez le chauffage pendant un certain temps, le local ne pourra conserver intégralement la température que vous lui aurez donnée pendant la marche et c'est cette question que nous allons développer, parce qu'elle aura pour vous une très grande importance au cours de vos travaux.

Vous savez déjà que, lorsqu'on commence à chauffer une pièce qui a cessé de l'être pendant un certain temps, la chaleur se distribue de plusieurs façons différentes : une partie traverse les murs pour s'échapper à l'extérieur, tandis qu'une autre partie pénètre dans l'intérieur des matériaux qui constituent les parois, s'y emmagasine et y demeure autant que les conditions ne seront pas changées.

En sens inverse, si on cesse de chauffer un local, la chaleur emmagasinée dans les murs en sort pour se répandre partie en dehors et partie en dedans, de sorte que l'on peut dire que les matériaux qui composent un édifice constituent, dans leur ensemble, un accumulateur et un régulateur de chaleur comme le volant d'une machine constitue un régulateur d'énergie, puisqu'il en emmagasine une partie pendant une fraction de sa course et qu'il la restitue pendant l'autre fraction.

C'est cette faculté qu'ont les matériaux d'emmagasiner de la chaleur pour la restituer plus tard qu'on a appelé *l'inertie calorifique*, laquelle joue un rôle considérable dans le chauffage des locaux, car on peut dire qu'il n'est pas de jour, presque pas d'heure même, où elle n'intervienne d'une manière quelconque, chaque fois que les conditions atmosphériques extérieures ou le chauffage intérieur auront été modifiés par suite de circonstances extrêmement variables et qu'il est bien difficile de connaître à l'avance.

C'est par l'inertie calorifique qu'on explique la *période de mise en marche*, c'est-à-dire le temps qui est nécessaire pour revenir au régime normal, période pendant laquelle on consomme beaucoup plus de chaleur que pendant la durée du chauffage courant, l'excédent passant, comme nous l'avons dit, dans l'intérieur des matériaux. C'est même quand ces matériaux ont absorbé toute la quantité de chaleur qu'ils étaient capables d'emmagasiner et de conserver, qu'on dit encore que *le régime est établi*. troisième définition qui s'ajoute aux deux autres signalées plus haut pour caractériser l'établissement du régime.

L'inertie calorifique ainsi expliquée se constate dans tous les édifices, mais elle varie avec chacun d'eux et son étude



est assez compliquée, surtout si on considère que les connaissances actuelles ne nous ont mis en possession que de données assez rudimentaires en ce qui la concerne. Comme il faut cependant que vous puissiez en tenir compte dans vos installations, nous allons essayer de vous établir des bases que vous puissiez utiliser facilement et qui vous donneront des résultats appréciables dans la pratique courante.

Mais avant d'entrer dans de longues explications, il est bon que vous soyez mis en garde contre un danger très sérieux qui se présenterait dans certains travaux, si vous ne prêtiez pas à cette question de l'inertie calorifique toute l'attention qu'elle mérite.

Dans certains marchés, on stipule quelquefois par exemple que les locaux étant inoccupés du samedi à 6 heures du soir au lundi 7 heures du matin, l'installateur doit garantir que la température de 16° par — 5° ou toute autre, devra être obtenue, disons en deux heures.

Cette clause n'a l'air de rien et en la lisant on a la sensation qu'elle est même toute naturelle et, pourtant, elle cache une difficulté réelle, que vous devez à tout prix éviter ; en effet, pour résoudre un tel problème, il faudrait pouvoir répondre à deux questions auxquelles personne ne peut répondre d'une façon absolument précise, du moins jusqu'à présent. Ces deux questions sont les suivantes :

1° Etant donné un édifice à 16° de température par — 5° au dehors, abandonné à lui-même pendant un certain nombre d'heures, à quelle température intérieure sera-t-il descendu au bout de ce temps ? C'est déjà un point sur lequel on n'a que des données assez vagues.

2° Etant donné ce même édifice à une température de + 5° par exemple, avec — 5° au dehors, quelle quantité de chaleur faut-il lui fournir pour l'amener à 16° en un nombre d'heures déterminé ? Cet autre point est encore plus difficile à fixer que l'autre.

Par conséquent, l'installateur sérieux ne doit fournir à son client aucune garantie précise de cette nature, puisqu'il lui est matériellement impossible de déterminer à l'avance quel sera l'état des locaux au moment de la reprise, et encore moins quelle quantité de chaleur il faudra lui fournir pour rétablir le régime.

Néanmoins, pour vous donner une idée première de la question et vous permettre de faire approximativement pour

votre gouverne les calculs nécessaires, lorsqu'une interruption passagère du chauffage se produira, nous allons vous donner une méthode empirique, qui pourra vous rendre des services dans la pratique.

Nous admettons d'abord que vous aurez un moyen de connaître *grosso modo* ou de supputer la solution de la première partie du problème, c'est-à-dire que vous pourrez savoir assez approximativement quelle température aura le lundi matin un local qui avait 16° le samedi soir. Au besoin cela peut s'obtenir par une expérience préalable faite sur un bâtiment analogue comme importance, construction et destination.

Vous savez quel est l'écart de température du local en question, autrement dit, vous savez que vous devez fournir 16° par — 5°, soit un écart de 21° ; puis vous savez aussi de combien de degrés la température aura baissé dans ce même local pendant l'interruption, par exemple de 16° le samedi soir à 5° le lundi matin, soit une chute de 11°. Vous utilisez alors le tableau II en bas de la page qui va vous aider à trouver la solution.

Dans la première ligne horizontale, vous trouvez la différence ou écart de température entre l'extérieur, que nous prendrons à — 5°, pour conserver toujours le même exemple, et l'intérieur que nous prenons à + 16°, soit 21° ; dans la première colonne verticale vous trouverez la quantité de degrés dont le local a baissé pendant l'interruption soit 11° ; en suivant la colonne verticale marquée 21 jusqu'à sa rencontre avec la ligne horizontale marquée 11, vous avez le chiffre 15,9 que nous appelons *coefficient de températures*.

Il nous faut maintenant déterminer ce que nous nommons le rapport des calories aux surfaces, en prenant pour calories le chiffre total de celles que les premiers calculs vous auront données, y compris toutes les majorations que nous vous avons indiquées, et pour surfaces le total de celles de toutes les parois de votre édifice, portes et fenêtres non comprises et en ne comptant qu'une seule fois les surfaces de séparation placées entre deux pièces contiguës. Nous aurons donc, dans le bâtiment donné en exemple, 24.304 calories ; plus les 1.436 qui ont été ajoutées à la pièce A, par suite de sa grande hauteur, soit 25.440 calories.

Les surfaces sont, nous l'avons dit, toutes celles des parois pleines, déduction faite des ouvertures, portes, fenêtres, vi-

TABLEAU II. — Valeurs du coefficient de températures.

NOMBRE DE DEGRÉS dont a baissé la température intérieure pendant l'arrêt	DIFFÉRENCE DE TEMPÉRATURE ENTRE L'INTÉRIEUR ET L'EXTÉRIEUR, APRÈS RÉGIME ÉTABLI																				
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
2	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.1	3.1	3.1
4	4.7	4.6	4.6	4.5	4.5	4.5	4.4	4.4	4.4	4.4	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.2
5	6.1	6.0	5.9	5.8	5.8	5.8	5.7	5.7	5.7	5.6	5.6	5.6	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.4	5.4	5.4	5.4
6	7.7	7.6	7.5	7.4	7.3	7.2	7.1	7.0	7.0	6.9	6.9	6.8	6.8	6.8	6.7	6.7	6.7	6.6	6.6	6.6	6.6
7	9.6	9.3	9.1	8.9	8.8	8.7	8.6	8.5	8.4	8.3	8.2	8.2	8.1	8.1	8.0	8.0	7.9	7.9	7.9	7.9	7.8
8	11.7	11.3	11.0	10.7	10.5	10.3	10.2	10.0	9.9	9.8	9.7	9.6	9.5	9.5	9.4	9.3	9.3	9.2	9.2	9.1	9.1
9	14.2	13.6	13.1	12.7	12.4	12.1	11.9	11.7	11.5	11.3	11.1	11.0	10.9	10.8	10.8	10.7	10.7	10.6	10.6	10.5	10.5
10	17.3	16.3	15.6	15.0	14.5	14.1	13.8	13.5	13.3	13.1	12.9	12.7	12.6	12.5	12.4	12.2	12.1	12.0	11.9	11.8	11.7
11		19.7	18.5	17.6	16.6	16.4	15.9	15.5	15.2	14.9	14.7	14.5	14.3	14.1	13.9	13.8	13.7	13.6	13.5	13.4	13.3
12			22.1	20.8	19.8	19.0	18.3	17.8	17.4	17.0	16.6	16.3	16.1	15.9	15.7	15.5	15.3	15.1	15.0	14.9	14.8
13				23.1	22.0	21.1	20.3	19.7	19.2	18.7	18.4	18.1	17.8	17.5	17.3	17.1	16.9	16.7	16.5	16.4	16.4
14					25.6	24.2	23.2	22.4	21.7	21.1	20.6	20.2	19.8	19.5	19.2	18.9	18.6	18.4	18.2	18.1	18.1
15						30.0	28.1	26.6	25.4	24.5	23.7	23.1	22.5	22.0	21.6	21.2	20.8	20.5	20.2	20.0	19.8

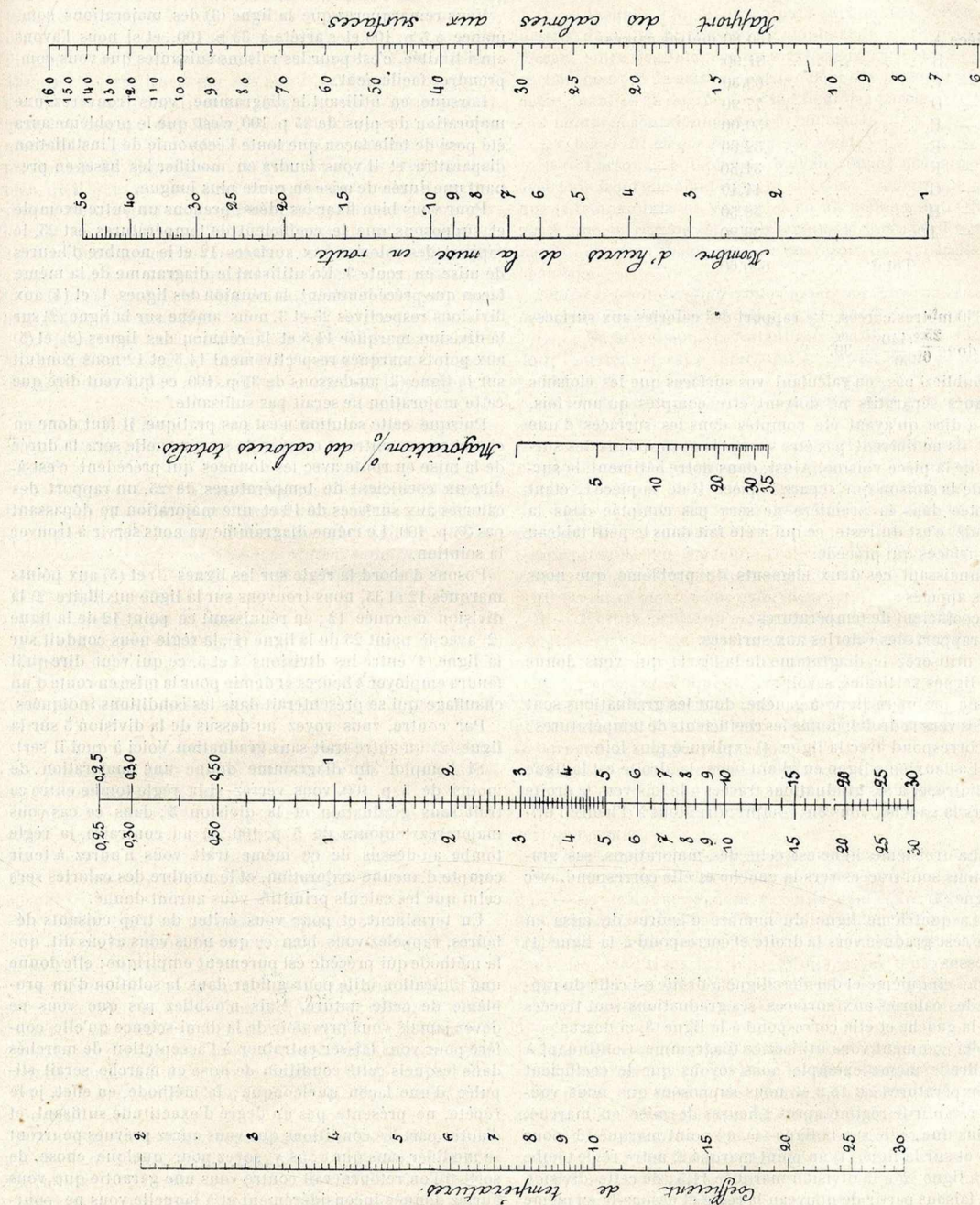


Fig. 11. — Graphique pour la détermination des majorations correspondant au chauffage interrompu.

trages, etc., chiffre qui, dans notre exemple, se décompose ainsi :

Pièce A . . . . .	150,80 mètres carrés.	
— B . . . . .	81,90	—
— C . . . . .	69,30	—
— D . . . . .	77,90	—
— E . . . . .	50,00	—
— E . . . . .	52,80	—
— F . . . . .	31,80	—
— G . . . . .	44,40	—
— H . . . . .	58,50	—
— I . . . . .	33,20	—
Total . . . . .	650,60	—

soit 650 mètres carrés. Le rapport des calories aux surfaces sera donc  $\frac{25.440}{650} = 39$ .

N'oubliez pas, en calculant vos surfaces que les cloisons ou murs séparatifs ne doivent être comptés qu'une fois, c'est-à-dire qu'ayant été comptés dans les surfaces d'une pièce, ils ne doivent pas être comptés encore dans les surfaces de la pièce voisine. Ainsi, dans notre bâtiment, la surface de la cloison qui sépare la pièce B de la pièce C étant comptée dans la première ne sera pas comptée dans la seconde, c'est du reste, ce qui a été fait dans le petit tableau des surfaces qui précède.

Connaissant ces deux éléments du problème, que nous avons appelés :

a) coefficient de températures ;

b) rapport des calories aux surfaces.

vous utiliserez le diagramme de la fig. 11 qui vous donne cinq lignes verticales, savoir :

1° La première ligne à gauche, dont les graduations sont tracées vers la droite, donne les coefficients de températures ; elle correspond avec la ligne (4) expliquée plus loin.

2° La deuxième ligne en allant vers la droite est la ligne auxiliaire, et à ses graduations tracées à la fois vers la droite et vers la gauche, vous en comprendrez tout à l'heure l'utilité ;

3° La troisième ligne est celle des majorations, ses graduations sont tracées vers la gauche et elle correspond avec la ligne (5) ;

4° La quatrième ligne du nombre d'heures de mise en route, est graduée vers la droite et correspond à la ligne (1) ci-dessus ;

5° La cinquième et dernière ligne à droite est celle du rapport des calories aux surfaces, ses graduations sont tracées vers la gauche et elle correspond à la ligne (3) ci-dessus.

Voici comment vous utilisez ce diagramme. Continuant à prendre le même exemple, nous voyons que le coefficient de températures est 15,9 et nous supposons que nous voulons rétablir le régime après 2 heures de mise en marche. Posons une règle sur la ligne (1), au point marqué 16 (pour 15,9) et sur la ligne (4) au point marqué 2, notre règle tombe sur la ligne (2) à la division marquée 11,5 ; de cette division 11,5, faisons partir de nouveau la règle et posons-la en même temps sur la ligne 5 à la division marquée 39, nous trouvons sur la ligne (3) qu'il faut majorer le total de nos calories de

5,5 p. 100, de sorte que les locaux pris comme exemple ci-dessus, consommeront  $25.440 \times 1,055 = 26.840$  calories.

Vous remarquerez que la ligne (3) des majorations commence à 5 p. 100 et s'arrête à 35 p. 100, et si nous l'avons ainsi limitée, c'est pour les raisons suivantes que vous comprendrez facilement.

Lorsque, en utilisant le diagramme, vous trouverez une majoration de plus de 35 p. 100, c'est que le problème aura été posé de telle façon que toute l'économie de l'installation disparaîtra, et il vous faudra en modifier les bases en prenant une durée de mise en route plus longue.

Pour vous bien fixer les idées, prenons un autre exemple et supposons que le coefficient de températures est 25, le rapport des calories aux surfaces 12 et le nombre d'heures de mise en route 3. En utilisant le diagramme de la même façon que précédemment, la réunion des lignes (1) et (4) aux divisions respectives 25 et 3, nous amène sur la ligne (2) sur la division marquée 14,5 et la réunion des lignes (2) et (5) aux points marqués respectivement 14,5 et 12 nous conduit sur la ligne (3) au-dessous de 35 p. 100, ce qui veut dire que cette majoration ne serait pas suffisante.

Puisque cette solution n'est pas pratique, il faut donc en chercher une autre et essayer de savoir quelle sera la durée de la mise en route avec les données qui précèdent, c'est-à-dire un coefficient de températures de 25, un rapport des calories aux surfaces de 12 et une majoration ne dépassant pas 35 p. 100. Le même diagramme va nous servir à trouver la solution.

Posons d'abord la règle sur les lignes (3) et (5) aux points marqués 12 et 35, nous trouvons sur la ligne auxiliaire (2) la division marquée 12 ; en réunissant ce point 12 de la ligne (2) avec le point 25 de la ligne (1), la règle nous conduit sur la ligne (4) entre les divisions 4 et 5, ce qui veut dire qu'il faudra employer 4 heures et demie pour la mise en route d'un chauffage qui se présenterait dans les conditions indiquées.

Par contre, vous voyez au-dessus de la division 5 sur la ligne (2) un autre trait sans graduation. Voici à quoi il sert :

Si l'emploi du diagramme donne une majoration de moins de 5 p. 100, vous verrez si la règle tombe entre ce trait sans graduation et la division 5 ; dans ce cas vous majorerez toujours de 5 p. 100 ; si au contraire, la règle tombe au-dessus de ce même trait, vous n'aurez à tenir compte d'aucune majoration, et le nombre des calories sera celui que les calculs primitifs vous auront donné.

En terminant, et pour vous éviter de trop cuisants déboires, rappelez-vous bien ce que nous vous avons dit, que la méthode qui précède est purement empirique ; elle donne une indication utile pour guider dans la solution d'un problème de cette nature. Mais n'oubliez pas que vous ne devez jamais vous prévaloir de la demi-science qu'elle confère pour vous laisser entraîner à l'acceptation de marchés dans lesquels cette condition de mise en marche serait stipulée d'une façon quelconque ; la méthode, en effet, je le répète, ne présente pas un degré d'exactitude suffisant, et d'autre part les conditions que vous aurez prévues pourront se modifier sans que vous y soyez pour quelque chose, de sorte qu'on retournerait contre vous une garantie que vous auriez donnée inconsiderément et à laquelle vous ne pourriez satisfaire pour des raisons indépendantes de votre volonté.



A titre d'indication, la solution que nous vous avons donnée repose sur deux faits principaux, à savoir que lorsque le nombre des déperditions est grand et le poids des matériaux constituant l'édifice est petit, on a le minimum de l'inertie calorifique, c'est-à-dire que la quantité de chaleur absorbée et restituée par les parois est faible par rapport à celle qui est définitivement perdue au dehors, tandis que, quand le nombre des déperditions est faible et le poids des matériaux assez considérable, on aura, au contraire, le maximum de l'inertie calorifique. Mais vous saisissez très bien qu'il y a un des deux éléments qu'il vous est impossible d'évaluer d'une façon certaine et que si vous connaissez le nombre des déperditions assez exactement, puisque les calculs vous l'auront donné, il vous est impossible d'en dire autant non seulement du poids des matériaux, mais surtout de la capacité qu'ils ont d'emmagasiner la chaleur selon leur nature et leur forme.

Ces points établis, nous allons résumer les enseignements fournis par cette étude et celle qui l'a précédée par un questionnaire semblable à ceux que nous avons déjà établis.

22° Les déperditions de chaleur trouvées par les calculs primitifs sont-elles suffisantes pour l'établissement d'une installation ?

R. — Non. Il faut y ajouter un certain nombre de déperditions supplémentaires qui augmentent très sensiblement les déperditions primitives trouvées par les premiers calculs.

23° Quelles sont les causes de déperditions supplémentaires ?

R. — Elles sont de cinq natures différentes, savoir :

- a) l'influence du vent ;
- b) l'orientation des façades ;
- c) la ventilation naturelle ;
- d) la hauteur des pièces à chauffer ;
- e) l'arrêt momentané du chauffage ;

24° De combien faut-il majorer du fait de l'influence du vent ?

R. — a) 5 à 10 p. 100 dans les localités où les maisons sont serrées les unes contre les autres et pour les façades exposées au nord ou à l'est ;

b) 10 à 25 p. 100 dans les campagnes ou pour les habitations isolées, dont une façade au moins est exposée au nord ou à l'est, ce qui est toujours le cas.

25° De combien faut-il majorer du fait de l'orientation des façades ?

R. — 10 p. 100 pour les façades exposées au nord

5 p. 100 pour les façades exposées à l'est, au nord-est ou au nord-ouest.

On ajoute en outre 20 p. 100 de la majoration pour les pièces d'angles dont les deux façades sont orientées différemment ; on ajoute également 20 p. 100 de la majoration quand deux façades opposées donnent à l'extérieur, l'une au nord, l'autre au midi, par exemple.

26° De combien faut-il majorer du fait de la ventilation naturelle ?

R. — Cette majoration dépend directement du volume de la pièce et de l'écart des températures. La règle qui sert à la déterminer n'étant pas très nettement définie, on utilisera le diagramme de la fig. 9 et on obtiendra des résultats satisfaisants dans la pratique, en les majorant dans une proportion pouvant se tenir, suivant les cas, entre 2 et 10.

27° De combien faut-il majorer du fait de la hauteur des pièces ?

R. — Jusqu'à 3 m. 50 on n'ajoute aucune majoration, au-dessus de cette dimension on ajoute au nombre de degrés d'écart entre les températures extérieure et intérieure, un certain nombre de degrés pour le calcul des plafonds et une autre quantité de degrés pour le calcul des parois verticales. Ces nombres sont donnés dans le tableau I.

28° Quand dit-on que le régime est établi ?

R. — Lorsque le mélange de l'air venant des appareils avec l'air froid circulant dans la pièce est assez intime pour que la température ne varie plus en un même point. On dit aussi que le régime est établi lorsque la pièce perd par les parois autant de chaleur qu'elle en reçoit des appareils de chauffage.

29° Est-il pratique d'interrompre pour une durée quelconque le fonctionnement d'une installation de chauffage ?

R. — En principe, non. Autant que possible, l'installation doit fonctionner sans interruption durant toute la saison froide.

30° Y a-t-il des cas où cette continuité n'est pas avantageuse ?

R. — Oui dans certains cas et pour certains établissements où le séjour des personnes est tout à fait intermittent (théâtres, églises, salles de réunion, etc.) ou bien qui sont inoccupés pendant un temps assez long pour que la suppression de la consommation de combustible pendant ce temps présente une économie réelle (usines, ateliers, magasins, selon leur mode de construction.)

31° Qu'est-ce que l'inertie calorifique ?

R. — C'est la faculté qu'ont les parois d'emmagasiner une certaine quantité de chaleur pendant un certain temps et de la restituer pendant un autre temps.

32° L'inertie calorifique est-elle bien définie ?

R. — Théoriquement et pratiquement son étude a été à peine ébauchée. Pour en tenir compte, il faut actuellement se borner à des règles empiriques.

33° Qu'est-ce que la période de mise en route ?

R. — C'est le temps qu'il faut employer pour amener un local, dont le chauffage a été abandonné, à son état de régime normal.

34° Peut-on connaître à l'avance la durée de la mise en route ?

R. — Exactement, non. C'est pour cela que l'installateur doit éviter de donner aucune garantie à cet égard et refuser tout marché où cette clause lui serait imposée ; il doit se contenter de chercher à apprécier, sans garantie, cette durée dans les conditions les plus avantageuses tant pour son client que pour le bon fonctionnement de son installation.

35° De combien faut-il majorer du fait de l'arrêt du chauffage ?

Cette majoration est impossible à fixer exactement. Pour une approximation, on utilisera la méthode indiquée dans cette étude, en partant des données du tableau II et en se servant du diagramme de la fig. 11, qui permet de chercher

a) soit la majoration pour cent à ajouter aux calories déjà trouvées pour une durée déterminée de mise en route ;

b) soit le nombre d'heures de mise en route, pour une majoration déterminée à l'avance, suivant le cas.

36° Cette majoration a-t-elle des limites ?

Il est inutile de donner moins de 3 p. 100 de majoration,



la méthode ne pouvant être considérée comme assez approchée dans ces limites; et d'autre part il ne faut pas dépasser 35 p. 100 qui doit même être considéré comme un grand maximum à ne jamais atteindre que dans des cas tout spéciaux où il est impossible de faire autrement. Partout

ailleurs, si l'on ne veut pas arriver à des dépenses il est préférable de modifier les conditions du problème, soit en augmentant la durée de mise en route, soit en réalisant le chauffage continu.

M. DARRAS.

## RENSEIGNEMENTS — REVUE DES PÉRIODIQUES — BIBLIOGRAPHIE

### Influence des enveloppes sur la quantité de chaleur dégagée par les radiateurs.

Cette question a fait l'objet d'une série d'expériences très habilement exécutées par le laboratoire d'essais de l'Ecole technique supérieure de Berlin, sous la direction du professeur K. Brabbée.

Les comptes rendus de toutes les expériences qui sont faites dans ce laboratoire ne font plus l'objet maintenant de brochures spéciales, mais sont publiés dans les colonnes de notre distingué confrère *Gesundheits Ingenieur* auquel nous empruntons en le résumant un compte rendu paru dans le numéro du 4 novembre 1914 et dont nous reproduisons aussi quelques figures.

L'on a cherché d'abord si l'on ne pourrait pas découvrir une loi mathématique donnant la solution du problème et l'on s'est livré dans ce but à une série d'expériences préliminaires destinées à déterminer les vitesses et températures des veines d'air ascendantes au-dessus d'un radiateur muni d'enveloppe. La répartition de ces vitesses et températures a été telle qu'il a bien fallu reconnaître qu'il était impossible de découvrir une loi de cette nature, susceptible de tenir compte de tous les éléments entrant en jeu et s'appliquant à tous les cas.

La figure 1 montre la répartition des vitesses, températures et quantités de chaleur dégagées dans 24 zones de

fallu recourir à des essais distincts pour chaque type particulier d'enveloppe.

Comme ces essais ont porté sur 4 types de radiateurs, à savoir :

- a) Radiateur 630<sup>II</sup>, c'est-à-dire double de 630 millimètres de hauteur, pieds compris.
- b) Radiateur 1250<sup>II</sup>, c'est-à-dire double de 1 m. 250 de hauteur, pieds compris.
- c) Radiateur 650<sup>III</sup>, c'est-à-dire triple de 650 millimètres de hauteur, pieds compris.
- d) Radiateur 1270<sup>III</sup>, c'est-à-dire triple de 1 m. 270 de hauteur, pieds compris.

il était naturel de rechercher d'abord le coefficient de transmission de ces radiateurs nus sans enveloppe; c'est ce qui a été fait et les résultats suivants ont été obtenus :

N° DES ESSAIS	1	2	3	4
Radiateurs	1250 <sup>II</sup>	630 <sup>II</sup>	1270 <sup>III</sup>	650 <sup>III</sup>
Coefficient de transmission K pour la vapeur (par heure et pour 1°).	7,9	8,5	6,7	7,3
Coefficient de transmission K pour l'eau chaude (par heure et pour 1°).	6,3	7	5,6	6,2

Ce résultat obtenu, les essais suivants ont été divisés en deux groupes : Essais préliminaires et essais définitifs.

*Essais préliminaires.* — Ils ont eu pour but de dégager l'influence d'un certain nombre de circonstances particulières, de manière à tenir compte de ces circonstances dans les essais définitifs.

C'est ainsi qu'on a fait les constatations suivantes :

1° Il n'est pas indifférent de choisir telle ou telle valeur pour les écartsments laissés entre le radiateur et les parois verticales de l'enveloppe. Trop petits, ces écartsments augmentent inutilement la résistance au passage de l'air; trop grands ils occasionnent une diminution trop forte de la vitesse et par suite de la quantité de chaleur. C'est un écartement de 60 millimètres aussi bien en avant qu'en arrière qui a été reconnu comme étant préférable.

2° Les grilles, placées aussi bien à la partie supérieure des enveloppes que pour garnir l'orifice inférieur d'accès d'air, occasionnent une assez forte diminution de la chaleur dégagée. En effet, une enveloppe réduite (voir fig. 2) aux faces latérales et antérieure sans avoir de couvercle supérieur, et munie d'un orifice inférieur à section libre donne lieu, par rapport au radiateur nu, à une augmentation de

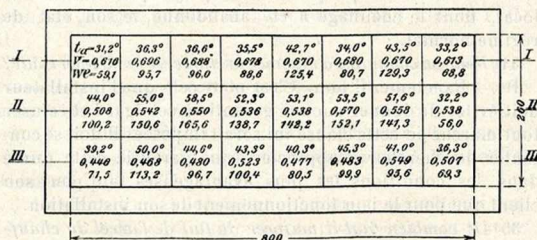


FIG. 1. — Répartition des vitesses, températures et quantités de chaleur sur la surface de la grille supérieure d'une enveloppe.

section égale entre lesquelles avait été partagée la grille supérieure d'une enveloppe ordinaire de radiateur à façade antérieure pleine et munie seulement d'une ouverture d'accès d'air à la partie inférieure. Cette figure fait bien ressortir les différences notables qui se rencontrent d'un point à l'autre, sans loi définie.

Pour obtenir un résultat pratique convenable, il a donc





rendement pouvant varier de 2 à 12,5 p. 100, suivant que la hauteur  $b$  de l'orifice inférieur varie de 170 à 300 millimètres. Mais dès que l'on munit les orifices de grilles, non seulement il n'y a plus d'augmentation, mais encore le rendement se trouve diminué par rapport au radiateur nu de 1 à 2,2 p. 100 suivant la forme de la grille. La grille paraissant donner les meilleurs résultats parmi les 3 types essayés est celle de la figure 3. La variation de la hauteur  $h$  (fig. 2) paraît être sans influence notable sur le résultat.

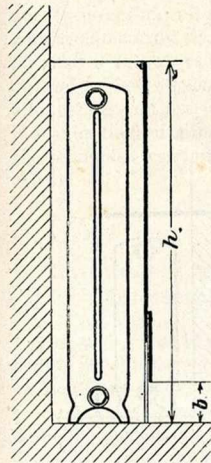


Fig. 2. — Enveloppe sans couvercle.

Ces essais préliminaires ont permis dans les essais définitifs de ne plus s'occuper de l'influence des distances du radiateur aux parois, des grilles et des hauteurs de pieds.

*Essais définitifs.* — Ils ont porté sur 7 types d'enveloppe différents, à savoir :

1° Simple tablette située au-dessus du radiateur ;

2° Niches ouvertes sans paroi antérieure ;

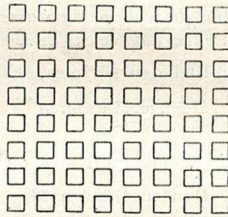


Fig. 3. — Type de perforation des tôles d'enveloppe.

3° Enveloppes à prise d'air dans la façade antérieure et dégagement d'air dans le couvercle ;

4° Enveloppes à prise et dégagement d'air dans la façade antérieure ;

5° Enveloppes à couvercle plein avec la façade entièrement perforée ;

6° Enveloppe constituée par une niche saillante à façade antérieure formée par des chapelets de plaquettes métalliques embouties, articulées, et laissant des jours entre elles ;

7° Enveloppe pour allèges de fenêtres avec compartiment postérieur canalisant l'air froid.

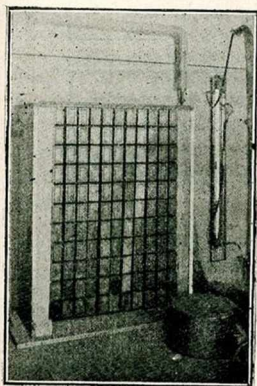


Fig. 4. — Enveloppe à chapelet de plaquettes métalliques.

Nous ne retracerons pas les circonstances diverses de ces

essais ; il nous suffira de donner les conclusions auxquelles ils ont conduit les expérimentateurs ; nous négligerons intentionnellement d'ailleurs les résultats se rapportant au type du n° 6 ci-dessus dont un exemple est représenté figure 4, ce genre d'enveloppe n'étant pas employé en France :

1° *Simple tablette* (fig. 5). — Il ne convient pas que cette tablette dépasse les arêtes antérieures des éléments du radiateur.

a) Pour une hauteur de radiateur comprise entre 1 m. 05 et 1 m. 28 ; en appelant  $p$  la réduction p. 100 du coefficient

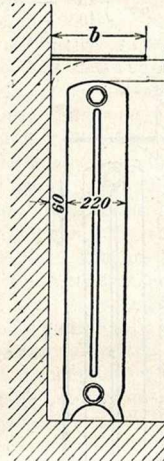


Fig. 5. — Simple tablette.

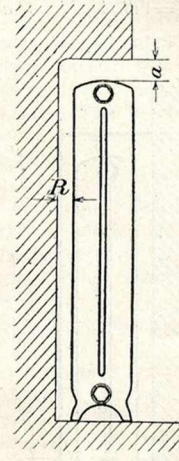


Fig. 6. — Niche ouverte.

de transmission, et  $a$  la distance de la planchette au radiateur, on a :

$a \leq 20$	$p = 10$ p. 100
$40 < a < 80$	$p = 5$ —
$100 < a < 120$	$p = 0$ —

b) Pour une hauteur de radiateur inférieure à 1 m. 05, on a :

$a \leq 40$	$p = 10$ p. 100
$60 < a < 120$	$p = 5$ —

L'existence d'une feuille de tôle repliée conformément au tracé pointillé de la figure pour former déflecteur et canaliser l'air n'a pas d'influence sensible sur le rendement.

Une planchette perforée sur toute la surface recouvrant le radiateur ne donne lieu à aucune diminution de rendement.

2° *Niche ouverte* (fig. 6). — Quelle que soit la hauteur du radiateur, de quelque manière que soient placées les parois de côté, on a, en gardant les mêmes notations :

$a \leq 50$	$p = 12$ p. 100
$60 < a < 80$	$p = 8$ —
$90 < a < 120$	$p = 5$ —

3° *Enveloppe à prise d'air antérieure et dégagement supé-*



rieur (fig. 7). — Dans cette enveloppe le couvercle est supposé perforé sur toute la surface recouvrant le radiateur. Les résultats sont légèrement différents avec des radiateurs doubles ou triples, et avec l'orifice inférieur d'accès d'air libre ou muni de grillages.

a) Radiateurs doubles, orifice libre :

H = 1 m. 25 à 1 m. 05	a = 100 mm.	p = 10 p. 100
H < 1 m. 05	a = 125 mm.	p = 10 —

b) Radiateurs doubles, orifice grillagé :

H = 1 m. 25	a = 200	p = 10 p. 100
H = 1 m. 15	a = 225	p = 15 —
H = 1 m. 05	a = { 225	p = { 15 —
	250	10 —
H < 1 m. 05	a = 225	a = 20 —

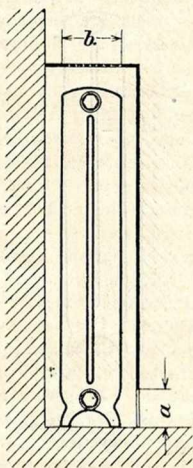


Fig. 7. — Prise d'air antérieure; dégagement supérieur.

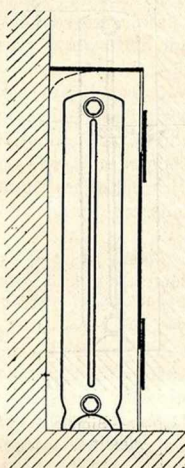


Fig. 8. — Prise d'air et dégagement antérieurs.

c) Radiateurs triples, orifice libre :

Quelle que soit la hauteur,	a = 125	p = 10 p. 100
-----------------------------	---------	---------------

d) Radiateurs triples, orifice grillagé :

H = 1 m. 25 à 1 m. 05	a = 225	p = 15 p. 100
H = 0 m. 88	a { 225	p = 15 —
	250	p = 10 —
H < 0 m. 88	a = 225	p = 20 —

4° Enveloppe à prise et dégagement d'air antérieurs (fig. 8).

— Le couvercle de l'enveloppe doit être à 60 millimètres au-dessus de la partie supérieure du radiateur. Les orifices supérieurs et inférieurs doivent avoir une même hauteur désignée ci-dessous par a.

a) Radiateurs doubles, orifices libres :

Quelle que soit la hauteur,	a = 130	p = 20 p. 100
-----------------------------	---------	---------------

b) Radiateurs doubles, orifices grillagés.

H = 1 m. 25	a = 200	p = 20 p. 100
H = 1 m. 05	a = 225	p = 20 p. 100

Au-dessous de 1 m. 05 de hauteur des radiateurs

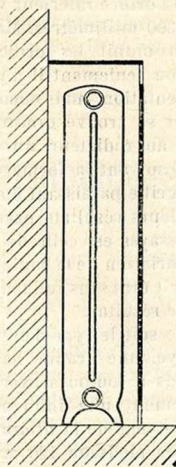


Fig. 9. — Couvercle plein, façade antérieure perforée et à orifices libres.

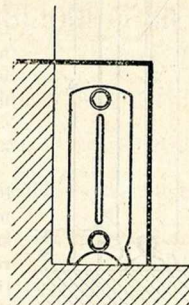


Fig. 10. Couvercle plein façade antérieure perforée.

lution du rendement est assez importante pour que l'on doive conseiller dans ce cas de renoncer à de semblables enveloppes.

c) Radiateurs triples, orifices libres :

H = 1 m. 27 à 0 m. 88	a = 130	p = 20 p. 100
H < 0 m. 88	a = 130	p = 15 —

d) Radiateurs triples, orifices grillagés :

H = 1 m. 27 à 0 m. 88	a = 225	p = 20 p. 100
-----------------------	---------	---------------

Pour des hauteurs inférieures à 0 m. 88, il est comme ci-dessus préférable de ne pas employer ce type d'enveloppe.

5° Enveloppe à couvercle plein et façade antérieure perforée (fig. 9 et 10). — A conserver partout autour du radiateur un vide de 60 millimètres.

En employant des radiateurs hauts avec un faible orifice libre en haut et en bas en outre des perforations de la tête (fig. 9) ou des radiateurs bas avec la tête perforée uniquement (fig. 10), on a : p = 20 p. 100.

Des déflecteurs en tôle augmentent le rendement de 5 p. 100. Un grillage sur le couvercle recouvrant tout le radiateur l'augmente de 10 p. 100.

7° Enveloppe pour embrasure de fenêtre (fig. 11).

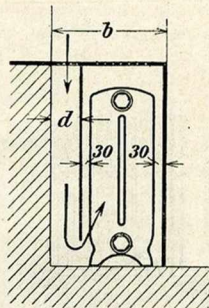


Fig. 11. — Enveloppe pour embrasure de fenêtre.

b = 480 distance du radiateur au mur	= 200	p = 40 p. 100
b = 430	—	= 150 p = 15 —
b = 400	—	= 120 p = 20 —

L'on se rend compte à quel point des essais de ce genre

peuvent être utiles et profitables à tous les ingénieurs et installateurs qui s'occupent de chauffage. Combien sont fréquents les cas où soit de lui-même, soit sur les indications d'un architecte qui tient à dissimuler les appareils, un installateur munit ses radiateurs d'enveloppes conformes à l'un ou l'autre des dispositifs ci-dessus et dans lesquelles les dimensions sont précisément choisies de manière à donner le maximum de diminution au rendement. Il y a là un point capital dont il est indispensable de tenir compte dans les calculs.

### Chauffage à vapeur à pression absolue inférieure à une atmosphère.

C'est un type de chauffage si peu employé chez nous qu'on peut le considérer presque comme inconnu; encore verrait-on peut-être une ou deux installations dans lesquelles le vide relatif dans l'ensemble des appareils est obtenu à l'aide d'une pompe ou d'engins mécaniques analogues, mais le dispositif qui comporte ce que les Américains appellent « Mercury Seal » soit, en quelque sorte, « bouchon ou siphon de mercure », dispositif qui s'applique aux petites installations et entre autres aux maisons particulières, est, pensons-nous, à peu près universellement ignoré. Il est cependant d'une assez grande simplicité et mérite une mention spéciale, parce qu'il présente toute une série de caractères que les dispositifs ordinaires à vapeur n'ont point.

Nous trouvons précisément dans *The Plumbers' Trade Journal* une comparaison entre le coût d'une installation à eau chaude à circulation accélérée et d'une installation à vapeur à pression inférieure à l'atmosphère, qui nous parait une excellente occasion de dire deux mots de cette dernière.

On a établi, pour un même hôtel particulier à rez-de-chaussée et deux étages, un projet de l'un et l'autre type. On sait qu'aux Etats-Unis le système d'accélération de circulation employé pour l'eau chaude consiste le plus généralement en un dispositif sous pression qui permet d'atteindre une plus grande différence de température entre l'aller et le retour.

La comparaison des deux projets, établis dans ces conditions, a donné les résultats suivants. On a obtenu une surface totale de radiation de 92 mq. 3 avec l'eau chaude et de 74 mq. 75 avec la vapeur. Dans le premier cas les prix auraient varié de 3.100 francs à 3.600 francs et dans le second de 3.250 francs à 3.750 francs, ce qui ne fait en somme qu'une faible différence.

Voici en quoi consiste le système à vapeur. On peut le réaliser avec une installation à un ou à deux tuyaux. Dans l'espèce, celui dont il est question ici ne comporte qu'un tuyau, mais il faut bien dire que la manière dont il est constitué et l'existence de vide relatif assurant l'évacuation de l'air le libèrent des reproches que l'on fait généralement aux installations à un seul tuyau.

De la chaudière partent une ou plusieurs conduites à pente descendante en s'éloignant d'elle et constituant un circuit c'est-à-dire se prolongeant pour former retour à la chaudière. Ces conduites peuvent être en pente constamment descendante ou former des ressauts en certains points; ce

dernier cas se présente dès qu'on atteint une hauteur de 610 millimètres au-dessus du niveau de l'eau, comme cette hauteur ne peut être moindre il faut en effet alors faire remonter la conduite de circulation et en même temps joindre le tronçon précédent aux retours.— Dans l'exemple cité, pour les 74 mq. 75 de surface de radiation, il y a deux conduites de vapeur respectivement de 60 et 70 millimètres de diamètre intérieur environ, c'est-à-dire notablement moins qu'on ne mettrait pour une installation ordinaire sans vide à un seul tuyau.

Au lieu que les purgeurs d'air évacuent celui-ci librement dans l'atmosphère, tous leurs orifices de sortie débouchent dans un réseau de petites tuyauteries (dans le cas présent, diamètre maximum intérieur par tout le réseau: 21 millimètres) et le collecteur général de ces tuyaux d'air débouche dans l'appareil dit « siphon à mercure ». C'est en réalité un assemblage de deux tubes concentriques fixés au dessus d'une cuve à mercure; les collecteurs des tuyaux d'air se raccordent sur le tube intérieur, et l'espace annulaire extérieur communique avec l'atmosphère.

Chaque matin en venant recharger la chaudière, on pousse la pression dans celle-ci à une valeur relativement élevée; dans ces conditions l'air évacué de tous les radiateurs sort au dehors en barbotant dans le mercure. Une fois l'évacuation faite, on laisse tomber la pression; il se produit un vide dans le réseau des tuyaux d'air et le mercure monte dans le tube intérieur du siphon, exactement comme dans un baromètre.

L'installation est ainsi amorcée, et peut alors fonctionner à telle pression que l'on veut et on conçoit que l'on ait une très grande marge dans le réglage central ensuite. Alors en effet que, dans les installations ordinaires, on ne peut guère varier comme pression absolue que de 1 kgr. 050 à 1 kgr. 200, soit une moyenne de 20 p. 100: ici la pression absolue peut varier assez aisément de 0 kgr. 300 à 0 kgr. 900, soit du simple au triple.

En outre, tous les bruits, claquements, etc., dont on est victime dans les installations à un tuyau sont ici supprimés par suite de l'évacuation de l'air.

Il y a là un dispositif ingénieux et qui trouverait peut-être une heureuse application dans le chauffage indirect par batteries par exemple.

### Dispositif de démonstration faisant ressortir la nécessité de la ventilation.

Les Américains aiment assez tout ce qui frappe les yeux et laisse une impression aux sens en même temps qu'à l'esprit.

Leurs journaux techniques nous signalent dans cet ordre d'idées une petite curiosité, qui amusera sans doute nos lecteurs. Bien que les installations de ventilation soient là-bas beaucoup plus répandues que chez nous, on éprouve encore le besoin, et même sur une vaste échelle, de faire l'éducation de la masse, pour faire ressortir à ses yeux de quelle nécessité, au point de vue hygiénique, sont le renouvellement d'air et la ventilation qui l'assure.

C'est presque un jouet que M. le docteur C. Saint-Clair

Drake, du Bureau d'Hygiène publique de Chicago, a réalisé pour faire cette démonstration. Il lui a donné le nom de « poupées respirantes » et l'a constitué de la manière suivante : Une sorte de coffre en bois représente deux chambres superposées dans une maison de poupées ; les parois antérieures sont supposées enlevées et remplacées par une glace, qui permet de voir ce qui se passe à l'intérieur ; les deux chambres sont identiques, ayant même ameublement, même fenêtre et même porte ; mais diffèrent en ce que l'une des fenêtres et l'une des portes, celles du rez-de-chaussée, sont fermées, tandis que celles du premier étage sont ouvertes. Dans les lits, à chaque étage, sont deux poupées couchées, mises en relation par de petits tubes en caoutchouc avec une pompe électrique qui refoule des fumées d'encens par leurs narines. Dès que la pompe est mise en marche, on voit très rapidement la chambre du rez-de-chaussée se remplir d'encens, au point que l'on peut à peine distinguer les poupées par la glace ; tandis qu'au premier la fumée se dissipe très rapidement par les ouvertures et laisse l'air de la chambre presque complètement pur.

Ce petit bibelot curieux a été exposé dernièrement au Congrès municipal international de Chicago, et il a, paraît-il, éveillé l'attention de nombreux comités d'hygiène, qui l'ont réclamé pour l'exposer à leur tour. L'on prétend aussi que tous ceux qui ont eu l'occasion de s'arrêter devant lui le considèrent comme l'argument le plus frappant et le plus décisif qui ait été présenté jamais pour faire ressortir les nécessités de la ventilation.

**Traité de physique**, de O.-D. CHWOLSON, professeur ordinaire à l'Université impériale de Saint-Petersbourg. Ouvrage traduit sur les éditions russe et allemande par E. Davaux, ingénieur de la marine. Tome troisième en trois fascicules in-8, ensemble de 1008 pages, avec 276 figures. Paris, A. Hermann et fils. Séparément 13, 41 et 9 francs.

Les premiers volumes de ce remarquable ouvrage et les deux premiers fascicules du troisième volume, parus respectivement en 1909 et 1910, ont appelé sur lui l'attention de tous les savants. Le troisième et dernier fascicule du troisième volume vient de paraître, et nous sommes heureux de profiter de l'occasion pour en dire quelques mots.

L'ensemble de ce troisième volume est précisément consacré à tout ce qui touche la chaleur, ou énergie calorifique, c'est-à-dire à la partie de la physique qui intéresse le plus les ingénieurs de chauffage et de ventilation.

Il n'est pas téméraire d'affirmer que, si la science du chauffage et de la ventilation n'a pas encore fait plus de progrès aujourd'hui, c'est qu'un trop grand nombre d'ingénieurs ont négligé de remonter aux sources mêmes de cette science, qui tout entière repose sur la physique. Pour quelques hommes éminents qui, comme Péclet et Ser, pour ne citer que des Français, se sont appliqués à rechercher la liaison naturelle entre les lois fondamentales de la physique et les phénomènes du chauffage et de la ventilation, combien se contentent au

aujourd'hui d'approximations plus ou moins lointaines, et cherchent surtout à perdre le moins de temps possible en expériences ou en recherches. L'empirisme est la mort du progrès ; le bel essor de l'électricité date des efforts que l'on a faits pour la transformer en une science exacte. Il faudra qu'il en soit de même avec le chauffage et la ventilation ; il y a de quoi tenter les intelligences de tout âge, et la seule voie qui y contribuera réside dans l'étude minutieuse et méthodique des lois de la physique et de leur application à la pratique des installations.

Un livre comme celui dont nous rendons compte aujourd'hui est le meilleur guide que l'on puisse trouver dans cet ordre d'idées à cause de sa documentation remarquable, du soin avec lequel il a été composé, de la valeur de son auteur et de sa date rapprochée, qui en fait le plus nouveau des ouvrages de ce genre, susceptibles de tenir le lecteur au courant des dernières découvertes des savants et des travaux les plus récents.

Il suffit de jeter un coup d'œil sur les différentes matières traitées pour comprendre de quel intérêt elles peuvent être. *Premier fascicule* : thermométrie (avec étude des pyromètres et thermostats) ; variation des dimensions et de la pression des corps en fonction de la température ; capacité calorifique ; transformation des différentes formes d'énergie en énergie calorifique (thermochimie) ; refroidissement des corps et conductibilité calorifique, qui jouent un si grand rôle dans les questions de déperdition et de transmission de chaleur. *Deuxième fascicule* : thermodynamique (cycles, énergie interne, entropie) et ses applications à divers phénomènes (entre autres diffusion mutuelle des gaz et pression de l'énergie rayonnante) ; passage de l'état solide à l'état liquide, et de ceux-ci à l'état gazeux ou inversement. *Troisième fascicule* : propriétés des vapeurs saturantes ; hygrométrie ; vapeurs non saturantes ; état critique ; états correspondants ; équilibre des substances en contact et règle des phases ; théorie des solutions.

Il serait à souhaiter que tout le monde, — nous entendons dire tous ceux que leurs études antérieures ont préparé à sa lecture, — se pénétrât de cet ouvrage, aussi complet que savant ; on y trouverait la source de connaissances précieuses, et vraisemblablement aussi la base de recherches remarquablement utiles, en sortant du domaine de la science pure pour passer dans celui de la science appliquée à l'industrie. C'est de ce côté surtout que, de nos jours, le manque d'expérimentateurs et de chercheurs se fait sentir.

**Handbook for Heating and Ventilating Engineers**, par JAMES HOFMANN, professeur à la « Purdue University » en collaboration avec Benjamin F. Raber, répétiteur à la même Université. Un volume in-16 de 322 pages avec 109 figures et un appendice contenant 32 tables. Lafayette (Indiana), 1910.

Nous ne pouvons nous lasser de répéter que l'on ne sait pas assez en France ce qui se fait aux États-Unis, en matière de chauffage et ventilation et d'affirmer que l'on y aurait cependant un intérêt majeur, car le développement de cette

branche de la science de l'ingénieur y est beaucoup plus rapide et plus grandiose que chez nous, et il se fait en même temps dans un sens assez différent. L'on a toujours à gagner à savoir ce que d'autres intelligences, orientées différemment, réalisent dans un ordre d'idées auquel on est attaché par de gros intérêts.

Voici un petit livre qui est bien fait pour jeter un jour lumineux sur l'ensemble de tout ce que l'on fait de l'autre côté de l'Atlantique, et chacun y pourra trouver en même temps, sous la forme simple chère aux Américains, la solution pratique de tous les problèmes qui peuvent se poser dans cette spécialité.

L'auteur était bien préparé pour réaliser un semblable ouvrage, puisqu'au moment où il l'a écrit il était, à la « Purdue University », professeur du cours de chauffage et ventilation, et avait eu la possibilité, l'ayant alors professé depuis huit ans déjà, de le perfectionner et le mettre sous la forme paraissant la plus convenable pour les élèves à qui il s'adressait. C'est là, semble-t-il, une garantie sérieuse pour le lecteur qui désire trouver, sous un volume réduit en même temps que sous une forme intelligible et dans un ordre bien gradué, toutes les matières se rapportant à son art. L'ouvrage se termine au surplus par deux petits chapitres qui ont une valeur toute particulière pour un grand nombre : l'un qui a trait à l'exposition d'un programme de cours d'instruction, et l'autre aux conditions générales pouvant être insérées dans un cahier des charges.

Dès le début sont traitées comme d'usage les questions se rapportant aux généralités sur la chaleur et la ventilation. Détail caractéristique de l'importance qui est attachée à cette dernière aux Etats-Unis : on trouve au chapitre II la description des méthodes permettant de déterminer la pureté de l'air et la proportion d'acide carbonique qu'il contient et aussi de rechercher la valeur de la vitesse de l'air dans les conduits de ventilation.

Les divers modes de chauffage sont envisagés ensuite : calorifères à air chaud, installations à eau chaude et à vapeur ; pour chaque type, l'exposition comprend toujours deux parties : la description des appareils et la classification des modes de réalisation d'une part ; de l'autre les procédés de calculs toujours très simples permettant de réaliser l'installation en toutes ses parties. Un exemple numérique est alors donné, et il est à noter, comme remarque intéressante, que c'est toujours le même édifice, choisi comme type, qui, sauf dans les installations de ventilation mécanique, est supposé chauffé par les divers procédés exposés. Mention spéciale doit être faite des paragraphes consacrés aux appareils de réintégration automatique des eaux de condensation aux chaudières, et aux systèmes de chauffage à vapeur au-dessous de la pression atmosphérique (vacuum systems).

Un développement, inusité chez nous, mais d'ailleurs parfaitement rationnel, est donné aux installations de chauffage indirect avec ventilation mécanique, aux installations de chauffage avec vide obtenu mécaniquement, au chauffage par districts et aux appareils de régulation automatique de la température dans les locaux. Cette partie de l'ouvrage que l'on pourrait réduire à quelques lignes dans un livre français, si on voulait la proportionner au nombre d'installations de ce genre existantes, occupe plus de la moitié du texte.

Enfin un appendice de plus de 40 pages reproduit un certain nombre de tables, relatives soit à des données générales de mathématiques, soit aux données spéciales au chauffage et à la ventilation : tables des températures et quantités de chaleur de la vapeur saturée, tables de poids de l'air et de saturation, tables de capacité des cheminées, caractéristiques diverses des calorifères à air chaud, dimensions et caractéristiques des tuyaux en fer, capacité de transport de calories pour les tuyaux de divers diamètres dans les chauffages à vapeur et eau chaude, pertes de charge dans les tuyaux, caractéristiques de diverses batteries de chauffage indirect et de divers ventilateurs, etc.

Les ouvrages américains sont tous faits d'après une conception toute différente de celle qui préside à la confection des ouvrages allemands ; on y retrace beaucoup plus les résultats de la pratique que ceux de la théorie pure ; or il y a en France les deux genres d'esprit. Un ouvrage de ce genre y doit par suite trouver beaucoup de lecteurs.

**Actes, Documents et Comptes rendus du Congrès de la prévention des accidents du travail et de l'hygiène industrielle** (tenu à Reims, les 26, 27, 28 novembre 1909). Un volume in-8 de 392 pages avec figures. Prix : 12 fr. 50. Société d'éditions techniques, 16, rue du Pont-Neuf.

Ce congrès qui a été le premier de son espèce et qui a réuni un grand nombre d'adhérents, y compris plusieurs délégués officiels, a été fort intéressant ne serait-ce que comme manifestation de l'intérêt de plus en plus considérable qui est attaché à ces questions.

De nombreux rapports y ont été lus, qui ont donné lieu à d'instructives discussions ; les uns et les autres sont relatés au compte rendu. Nous relevons en particulier parmi ceux qui rentrent le mieux dans la catégorie des questions intéressantes plus spécialement nos lecteurs :

Rapport sur la ventilation et l'humidification dans l'industrie textile envisagées au point de vue de l'hygiène, par M. Boulin, inspecteur divisionnaire du travail de Lille.

Rapport sur l'air respirable dans les locaux industriels et commerciaux, par M. Lebrasseur, ingénieur, vice-président de l'Association des ingénieurs de chauffage et ventilation de France.

Rapport sur les eaux résiduaires des blanchisseries, par M. P. Bris, inspecteur du travail à Versailles.

Rapport sur l'hygiène individuelle dans les petites industries de l'alimentation, par M. Berthiot, licencié ès sciences, inspecteur du travail à Dijon.

Rapport sur le calcul des éléments envisagés dans la pratique de l'élimination des buées, par M. Frois, ingénieur civil des Mines.

Rapport sur le rôle de la Société industrielle de Reims dans la diffusion des idées de prévention des accidents et d'hygiène ouvrière, par M. Pierre Delautel, secrétaire de la société.

Rapport sur les travaux de l'Association ouvrière de l'hygiène et de la sécurité des travailleurs, par M. Chevallier, délégué de cette association.

Rapport sur les conditions d'hygiène et de sécurité dans les industries de la soie, par M. A. Beauquis, inspecteur du travail à Grenoble.

Rapport sur les conditions d'hygiène et de sécurité des moteurs à explosion, par M. Pierre Pouillot, inspecteur du travail à Reims.

Conférence sur l'hygiène ouvrière, par M. Paul Razou, licencié ès sciences mathématiques et physiques.

**L'hygiène et la ventilation dans les peignages de lin et de chanvre**, par M. BARGERON. Une brochure in-8° de 51 pages avec 20 figures. Lille, 1912, *Bulletin de la Société Industrielle du Nord de la France*.

Cette étude, tirée maintenant en brochure spéciale, a déjà paru dans le *Bulletin de la Société Industrielle du Nord de la France*. L'auteur s'y est proposé d'étudier les procédés de ventilation employés pour remédier au caractère particulièrement insalubre des filatures de laine et de chanvre, et plus particulièrement des opérations du peignage. La question est d'autant plus intéressante au point de vue purement hygiénique que le peignage est exécuté fréquemment par des enfants de 13 à 16 ans, et que les opérations sont aussi bien dangereuses au sec par suite de l'abondance des poussières malsaines, qu'au mouillé par suite de la température élevée et de l'excès d'humidité.

La technique de peignage est brièvement indiquée; puis les résultats d'une petite enquête sont donnés relativement à la déchéance physique que ce métier entraîne chez les ouvriers; quelques renseignements sont exposés sur les principes nocifs des poussières, et la conclusion en est la justification de l'intervention des pouvoirs publics.

Il ne s'agit point ici de ventilation générale, mais de ventilation localisée et l'auteur passe en revue les différents dispositifs en usage en France et en Angleterre, en examinant successivement le peignage à la main et le peignage à la machine. (Machine enveloppée — enveloppement partiel — machines pas enveloppées — captation autour du chariot — captation aux brosses — divers.)

L'ouvrage se termine enfin par des indications générales relatives au choix d'un système, et par un certain nombre de conclusions qui font ressortir tous les avantages que présentent les peignages ventilés.

**Lüftungs und Heizungsanlagen**, par J.-EUGEN MAYER, ingénieur-conseil en chauffage et ventilation. — Un volume in-8° de 187 pages avec 87 figures et plusieurs tableaux, 1911. Leipzig, Carl Scholtze.

Ce volume fait partie d'une collection d'ouvrages traitant des diverses connaissances utiles dans le bâtiment. Le sous-titre que lui a donné son auteur, indique mieux que toute paraphrase, le but auquel il l'a destiné, à savoir: « Cours à la portée de tout le monde, destiné aux étudiants, et vade-

mecum pour les architectes ». En fait, il s'agit surtout d'exposer les connaissances qui peuvent être utiles à ces derniers. La préface, traduite en français, pourrait être signée d'un Français quelconque, et l'on pourrait croire en la lisant qu'elle a été faite exprès pour nous.

L'auteur expose comment il s'est efforcé de donner à tous ceux qui, à un titre quelconque, s'occupent de la construction des édifices, les connaissances qui leur seront utiles en chauffage et ventilation au cours de leur carrière, en insistant naturellement surtout sur les points qui peuvent être pour eux du plus grand intérêt et de la plus grande importance. « Plus les élèves des écoles d'architecture se familiariseront, dit-il, avec ces matières, plus ils les traiteront avec compétence ultérieurement; et alors ils comprendront mieux qu'elles ne doivent pas être exposées au procédé de l'adjudication parce qu'elles comportent une somme de travail personnel de l'esprit, et ne doivent pas être jugées uniquement à la mesure du prix. De tels architectes ne considéreront plus les installations de chauffage et ventilation comme un mal nécessaire, dont on ne s'inquiète qu'en dernier ressort, mais ils s'efforceront au contraire de les mettre en harmonie avec l'ensemble de l'édifice, et dès le début de leur projet, ils se préoccuperont de leur donner une exécution rationnelle et convenable. On peut dire que nous sommes loin encore d'avoir réalisé une situation de cette nature. Puisse cet ouvrage apprendre aux futurs architectes à donner aux installations de chauffage et de ventilation la valeur et la place qu'elles méritent ! »

Fait dans cet esprit, l'ouvrage ne devait évidemment pas s'étendre sur les questions théoriques et sur les méthodes de calcul au delà du strict indispensable; par contre toutes les questions pratiques que l'architecte doit connaître, ont reçu un plus ample développement: ventilation, nécessité du renouvellement d'air; qualité de ce renouvellement; dispositifs des installations de ventilation à prévoir dans la construction du bâtiment (canaux, chambres de poussières, prise d'air, filtres, canaux d'évacuation); choix du système et du programme, instruments de mesure; tables donnant les relations entre la vitesse et la section des canaux et les températures; dépoussiérage, — chauffage, combustion, contrôle des foyers, cheminées; discussion sur les divers systèmes de chauffage; avantages et inconvénients des uns et des autres; régulation automatique de la température dans les locaux.

On sera frappé, contrairement à ce qui se passe chez nous, de l'importance donnée à la ventilation; c'est une preuve de plus de l'intérêt qu'y attachent nos voisins. De toute manière, nous sommes heureux d'enregistrer un effort de plus pour remonter le courant néfaste qui entrave les progrès de la science du chauffage et de la ventilation, et souhaitons que partout cet exemple soit suivi; plus il y aura de pierres apportées à cet édifice, et plus nous atteindrons rapidement un but si désirable.

**Collection Minerva. — Les ventilateurs à force centrifuge. — La combustion spontanée des charbons. — Les moyens de prévenir et d'apaiser**

**les conflits du travail.** — Diverses brochures in-16 par Paul Razous — Prix respectifs : 0 fr. 85, 1 franc et 0 fr. 60. — Paris, Société d'éditions techniques.

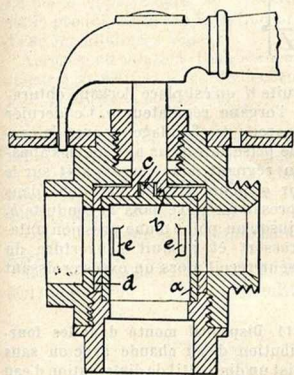
Il s'agit de petites brochures de vulgarisation intéressantes que leur prix modique met à la portée de tous. On y trouve résumées pour chacun des sujets traités les différents points de vue sous lesquels ils ont été abordés par les plus marquants des auteurs qui se sont occupés de la question et les aperçus personnels de l'auteur.

Pour les ventilateurs centrifuges, un exposé sommaire est fait de la théorie de M. Rateau, l'une des plus complètes et des plus récentes qui existent pour ces appareils. En ce qui concerne la combustion spontanée, l'auteur indique un certain nombre d'expériences faites par lui à leur sujet; il expose les causes de cette combustion spontanée et les moyens divers de la prévenir puis de la combattre. L'opuscule sur les conflits du travail est un examen critique du projet de loi déposé par le ministre Briand sur l'arbitrage obligatoire.

## BREVETS FRANÇAIS ET ÉTRANGERS

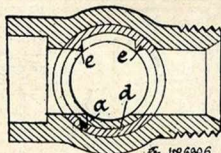
### BREVETS FRANÇAIS

426996. BÉNARD. Robinet à double réglage pour le chauffage par l'eau chaude ou la vapeur.



— Ce robinet est constitué par deux boisseaux creux concentriques placés dans le corps du robinet. Le premier boisseau que l'on fait mouvoir par la manette, dans un plan horizontal limité par les encoches de la plaquette extérieure, entraîne le second par une de ses deux butées intérieures, lorsqu'on relève cette manette au-dessus des encoches de la plaquette. Le boisseau intérieur *a* est découpé sur une grande partie de sa circonférence, ne laissant en plein que la partie nécessaire à l'obturation.

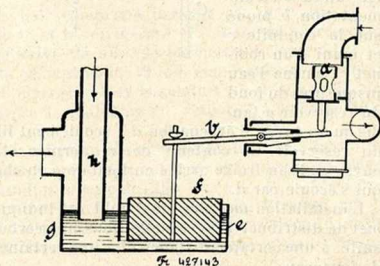
Le dessus de ce boisseau porte un pivot *c* qui s'emboîte dans la cavité *b* du boisseau *d*; ce dernier est découpé de chaque côté pour laisser passer librement le liquide ou le fluide et une des deux parties pleines porte les deux butées *e e* qui entraînent le boisseau *a* dans un sens ou dans l'autre.



Fr. 426996

427143. Mossé, 14 mars 1914. Valves combinées à eau et à gaz pour chauffe-bains.

— Ce système de distribution d'eau et de gaz pour chauffe-bains, représenté schématiquement au dessin ci-contre consiste dans la combinaison de deux valves à eau et à gaz de façon telle que lorsqu'on ouvre le robinet de distribution d'eau, la valve à eau *a* s'abaisse en faisant basculer un levier *b* portant, à l'une de ses extré-



Fr. 427143

mités, un flotteur *f* disposé dans l'un des vases communicants *e* contenant du mercure; le tuyau d'arrivée du gaz *h* qui plonge verticalement dans l'autre vase *g*, se trouvant, du fait de l'ascension du flotteur et l'abaissement du niveau de mercure, complètement dégagé pour permettre l'échappement du gaz.

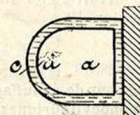
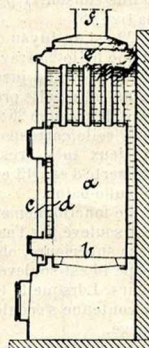
La fermeture du robinet d'eau *a* pour but de ramener le levier *b* à sa position primitive par le poids du flotteur, de faire relever le niveau du mercure dans les deux vases pour obturer l'extrémité du conduit de gaz et relever, en même temps, la valve à eau *a*.

427387. STÉ DITE CALORIE (STÉ SUISSE DE CHAUFFAGE ET DE VENTILATION S. A.), 15 mars 1914. Chaudière pour le chauffage des habitations.

— Cette chaudière tubulaire comporte une chambre de charge surmontée d'un faisceau de tubes verticaux courts pour le passage des gaz, et un dos plat destiné à être appliqué contre mur. Grâce à cette disposition, l'encombrement de la chaudière est moindre, à puissance égale, que celui d'une chaudière cylindrique qui ne pourrait être adossée à un mur que par une de ses génératrices, ou bien, à encombrement égal, le volume intérieur de la chaudière ou la capacité de chargement de celle-ci sont augmentés.

En outre, le mur contre lequel est adossée la chaudière forme un isolant naturel qui diminue la surface de radiation de la chaudière. *a* est la chambre de charge, au-dessous de laquelle se trouve la grille *b* et qui est entourée par les enveloppes *c d* entre lesquelles se trouve l'eau destinée à alimenter les radiateurs d'une installation de chauffage.

Au-dessus de la chambre *b* est placé le faisceau de tubes courts *e* pour le passage des gaz qui s'échappent par *f*.



Fr. 427387

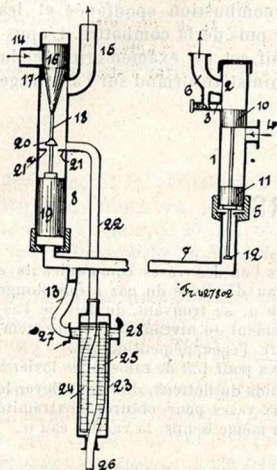
427802. NICOD, 27 mars 1914. Appareil perfectionné pour la distribution automatique du gaz dans les chauffe-bains et appareils analogues.

— L'appareil comprend une soupape à eau 1, intercalée dans la conduite d'eau et formée par une boîte cylindrique présentant 4 orifices 2, 3, 4, 5. L'orifice 2 communique par 6 avec le conduit de départ de l'eau; l'orifice 3 communique avec une dérivation qui rejoint le conduit 6; l'orifice 4 avec le tuyau d'arrivée d'eau sous pression et l'orifice 5 par le conduit 7 allant à la soupape à gaz 8. Dans la boîte de la soupape à eau se déplace à frottement doux un obturateur comprenant deux pistons en cuivre 10-11 et un clapet 12.

Au repos, le piston 11 repose sur son siège et ferme le passage de l'eau à la conduite 7, le piston 10 se trouvant entre 5 et 4. Lorsqu'on ouvre un peu le robinet de consommation d'eau, l'obturateur se soulève, le piston 10 vient se placer entre les orifices 2-3 et le piston 11 se soulève de son siège. Une partie de l'eau arri-



vant par 4 s'écoule par 3 et 6 au chauffe-bains, et une autre partie par le conduit 7, se rend à la valve à gaz pour l'ouvrir, et produire ainsi le chauffage. Si l'ouverture du robinet dépasse une certaine limite, le piston 10-11 se soulève davantage, le piston 10 vient au-dessus de 2 de façon que l'eau passe au chauffe-bains en grande quantité et le clapet 12 vient former l'orifice 5, de sorte que le tuyau de dérivation 7 et la soupape à gaz ne reçoivent plus d'eau; celle-ci se ferme par conséquent et l'appareil ne débite plus que de l'eau froide.



Si on ferme complètement le robinet, le piston 10-11 redescend et l'orifice 5 est encore fermé cette fois par le piston 11.

Dans la soupape à gaz, 14 est l'arrivée du gaz et 15 la tubulure qui le conduit au brûleur; 16 est un obturateur cylindro-conique qui repose sur un siège rodé 17. Cet obturateur est relié par une tige 18 à un piston 19 coulissant à frottement doux dans la boîte 8 et la tige 18 porte, en outre, un chapeau conique creux 20 qui se trouve normalement au-dessus

d'une cloison 21 percée d'un trou à travers lequel passe librement la tige 18.

22 est un tuyau de purge de gaz qui conduit à un siphon formé d'une boîte 23 traversé par un tuyau 24 auquel se raccorde le tube 22 qui descend jusqu'au fond de la boîte; un autre tube 25 s'élève dans cette boîte presque jusqu'au sommet et est raccordée au conduit de vidange 26; la boîte 23 contient une hauteur d'eau plus élevée que celle correspondant à la pression du gaz et elle est pourvue de deux tubulures 27-28 raccordées respectivement à la tubulure de perte d'eau 13 et à celle recueillant l'eau de condensation du chauffe-bains.

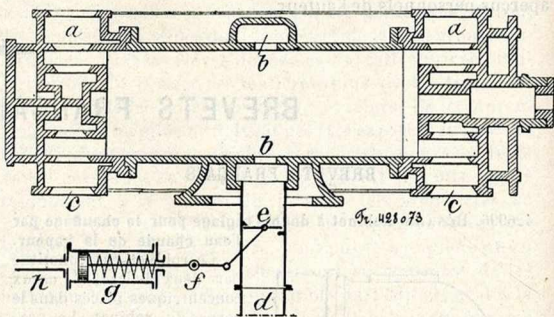
Le fonctionnement de la soupape à gaz est le suivant: le piston 19 est soulevé par l'eau arrivant par le conduit 7, et vient, par sa face supérieure, obturer l'orifice 21<sup>a</sup>. en même temps que la soupape 16 est soulevée de son siège et laisse passer le gaz aux brûleurs. Lorsque le tuyau 7 ne reçoit plus d'eau sous pression, celle-ci contenue s'écoule par 13 et l'obturateur 16 redescend sur son siège.

Le chapeau 20 a pour but de rejeter sur la cloison 21 l'eau qui pourrait gicler autour de la tige 18 au moment du soulèvement du piston 19.

428073. HARTUNG, 3 avril 1911. Procédé de prise automatique de vapeur de chauffage en quantités variables, aux machines à vapeur monocylindriques. — Pour obtenir une prise de vapeur de chauffage variable de 0 à 100 p. 100 et réglable automatiquement, les extrémités du cylindre sont pourvues d'organes spéciaux de prise de vapeur de chauffage indépendamment des soupapes d'échappement usuelles. Ces organes sont fermés par un faible ressort et verrouillés par un dispositif spécial pendant la course de travail du piston. Ils ne peuvent donc s'ouvrir que dans le cas où, dans la course de retour du piston, la quantité de vapeur qui peut se trouver encore dans le cylindre a été comprimée au point où cette pression dépasse un peu celle qui régnait dans la conduite aboutissant aux appareils de chauffage. On comprend que la quantité de vapeur qui est refoulée aux appareils de chauffage par ces organes de prise, sous l'action du piston accomplissant son retour dépend de la tension finale déterminée dans le cylindre par l'ouverture des organes normaux d'échappement, ainsi que de la fermeture, plus ou moins prématurée, de ces organes d'échappement en ce sens que leur ouverture, à la fin de la course de travail du

piston, dépend en grandeur et en durée de la pression régnant dans la conduite aboutissant aux appareils de chauffage. Au dessin, représentant schématiquement le cylindre d'une machine dite à courant continu système Stumpf, a sont les soupapes d'admission, b les ouvertures d'échappement réglées par le piston. En c sont disposés les soupapes spéciales de prise de vapeur de chauffage pressées constamment sur leur siège par un faible ressort et verrouillées chaque fois dès le début de l'ouverture de la soupape d'admission.

Des ouvertures d'échappement b, la conduite d se rend au con-



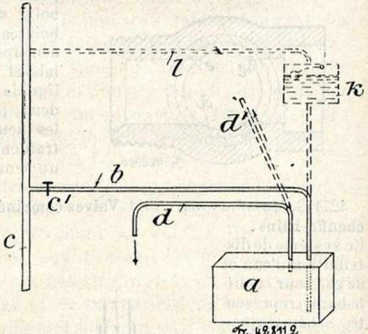
denseur; c'est dans cette conduite d qu'est placé l'organe obturateur e relié par des tiges f à l'organe régulateur g. Ce dernier communique par h avec les appareils de chauffage ou avec la conduite se rendant des valves c de prise de vapeur aux mêmes appareils de chauffage. La pression régnant dans ceux-ci agit sur le piston de l'appareil régulateur g qu'un ressort maintient dans une position extrême. Si la pression s'élève dans la conduite h, elle chasse le piston en avant jusqu'au point d'une pression antagoniste correspondante du ressort et produit l'ouverture du papillon e. Le vide du condenseur reçoit alors un excès croissant par les ouvertures b.

428412. MOUTONI, 4 avril 1911. Dispositif monté dans les fourneaux de cuisine pour distribution d'eau chaude avec ou sans pression. L'invention a pour objet un dispositif de distribution d'eau chaude à adapter aux fourneaux de cuisine et remplaçant le bain-marie usuel.

L'installation comporte un récipient clos a, de préférence rectangulaire, disposé dans le fourneau à la place du bain-marie; un tuyau d'alimentation b piqué sur la conduite c et muni d'un robinet c', amène l'eau jusque près du fond du réservoir a tandis qu'un tuyau d'évacuation d à écoulement libre part du sommet du réservoir. Le contenu de ce dernier étant échauffé, si on ouvre c', l'eau froide arrive au fond de a en chassant l'eau chaude qui s'écoule par d.

L'installation modifiée ainsi qu'il est indiqué en pointillé, permet de distribuer l'eau chaude sous une certaine pression et, par suite, à une certaine distance et à une certaine hauteur au-dessus de fourneau.

Ici, le récipient a est alimenté par un réservoir à niveau constant k situé à l'étage supérieur et relié à la conduite d'alimenta-



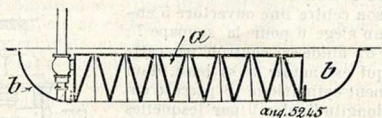




tion *c* par un robinet à flotteur et un conduit *l*. L'eau chaude est envoyée au lieu d'utilisation par le conduit *d'* partant du sommet du récipient *a*.

**BREVETS ANGLAIS**

5245. THOMERSON, 2 mars 1910. Appareil de chauffage. — Ce radiateur à eau chaude ou à vapeur *a* pour hôpitaux ou salles publiques est constitué par une enveloppe *b* attachée sur chaque côté



et le dessus pour recouvrir les conduits d'alimentation et de départ ainsi que les conduits d'air. Les sections du radiateur sont approximativement de forme triangulaire en section transversale.

5253. HAYLOCK et POCHIN, 2 mars 1910. Système de chauffage. — Le fluide employé dans un système de chauffage par circulation est le produit de la condensation provenant des purgeurs à vapeur d'une installation à vapeur.

Après sa circulation, l'eau est employée pour alimenter le générateur à vapeur, la force de décharge des purgeurs étant utilisée pour produire la circulation.

6541. KNIGHT et LUM, 15 mars 1910. Système de chauffage et de rafraîchissement. — L'invention concerne un système de chauffage et de rafraîchissement par circulation de l'air, la chaleur étant produite par la compression de l'air, le refroidissement par la détente de cet air comprimé.

Le compresseur 11 est représenté comme conduit par un moteur à gaz 10.

Lors de la mise en marche, le dispositif de valve 13 est placé dans la position indiquée en pointillé et dans le cas où l'on désire

de l'air froid le dispositif de valve 16 doit se trouver dans la position indiquée en traits pleins. L'air comprimé passe alors du réservoir 23 au réfrigérant 17 et par les conduits 29 et 30 actionne le compresseur comme moteur jusqu'à ce que le moteur 10 se mette en marche.

La valve 13 est ensuite amenée à

l'autre position et l'air comprimé passant par la valve 15, le conduit 29, la valve 16 et le réfrigérant 17, est amené au réservoir 23. On a prévu une valve 25 afin de permettre à l'excès d'air de passer au cylindre d'expansion 12 du compresseur duquel il s'échappe à basse température par le conduit 20. L'air froid circule ensuite à travers le radiateur 35, retourne à la valve 16 et s'échappe en 22.

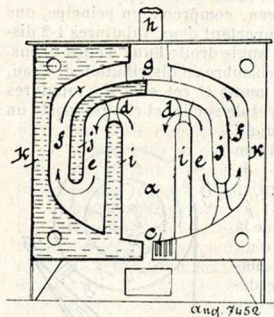
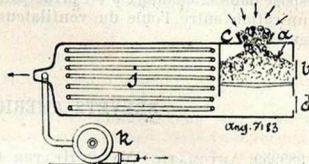
Si l'on veut, au contraire, produire de la chaleur, la valve 13 est amenée à sa position d'arrêt et la valve 16 est ensuite déplacée jusqu'à la position indiquée en pointillé.

L'air chaud comprimé fourni par les conduits 29 passe par 18 au radiateur 31, retourne par le conduit 19, les valves 16 et 21, cette dernière étant disposée pour maintenir une pression définie dans l'installation.

Les valves 13 et 16 sont actionnées par des électro-aimants dont le courant est contrôlé par des thermostats de façon à rendre le

fonctionnement automatique. Dans le cas où le compresseur est actionné par un moteur électrique, la valve d'arrêt 13 est remplacé par un interrupteur convenable.

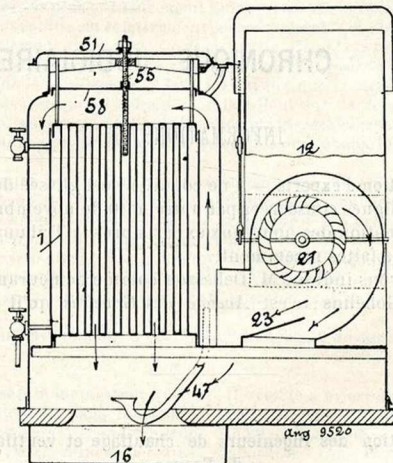
7183. SZÖNVI, 22 mars 1910. Installation de chauffage. — Cette installation, représentée comme destinée au réchauffage de l'eau circulant dans un serpentif *j*, comprend, en principe, un foyer *a*, hermétiquement fermé par les portes *b* et *d* de façon que l'air primaire destiné à la combustion est aspiré à travers le trémie *c*, par un ventilateur *k*, par exemple.



7452. PRÉAUDIER ET FILS, 24 avril 1910. Chaudière à eau chaude. — Cette chaudière est constituée par des éléments semblables réunis et communiquant entre eux. Lorsque ces éléments sont assemblés, ils forment entre eux une chambre de chauffage centrale *a* dont la partie inférieure comporte la grille *c*; le conduit *b* d'évacuation

des fumées communique avec le foyer par les conduits ou carneaux *d e f g* ménagés entre les parois des portions creuses formant chambres d'eau *i j k*.

9520. MAC PHEE, 19 avril 1910. Appareil de chauffage et de refroidissement de l'air et de ventilation. — Cette installation comprend un appareil réchauffeur ou refroidisseur 1, un ventilateur ou aspirateur 21, un registre 23 disposé pour diviser le courant d'air de façon qu'une partie seulement de celui-ci passe par le réchauffeur 1. Un moteur électrique actionnant ce registre est contrôlé



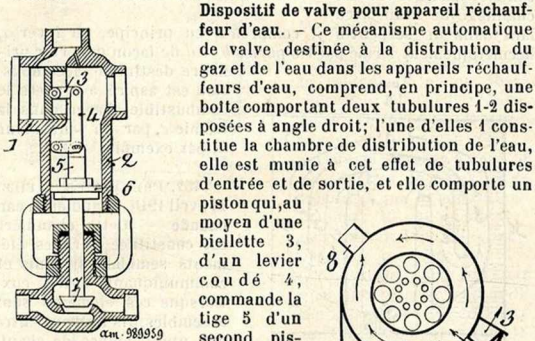
par un dispositif thermostatique disposé dans une chambre de l'appareil et alimenté d'air par un conduit 47.

Pour effectuer la ventilation et l'expulsion de l'air vicié, le couvercle 51 de l'appareil est soulevé, ce qui produit au moyen de la vis 55 l'abaissement d'un disque 58 et la fermeture de la partie

supérieure du réchauffeur ainsi que l'actionnement d'un registre disposé dans la chambre à air principale 12 pour permettre la communication entre l'ouïe du ventilateur et le conduit d'échappement 16.

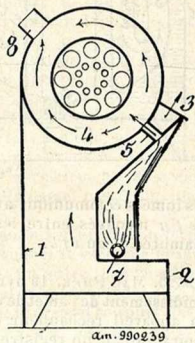
## BREVETS AMÉRICAINS

989959. AUTOMATIC WATER HEATER COMPANY, 13 janvier 1910.



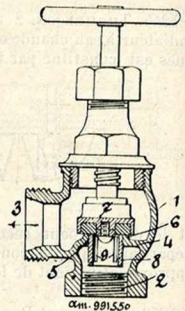
Dispositif de valve pour appareil réchauffeur d'eau. — Ce mécanisme automatique de valve destinée à la distribution du gaz et de l'eau dans les appareils réchauffeurs d'eau, comprend, en principe, une boîte comportant deux tubulures 1-2 disposées à angle droit; l'une d'elles 1 constitue la chambre de distribution de l'eau, elle est munie à cet effet de tubulures d'entrée et de sortie, et elle comporte un piston qui, au moyen d'une bielle 3, d'un levier cou dé 4, commande la tige 5 d'un second piston 6 se déplaçant dans la tubulure 2 et dont l'une des faces communique avec l'atmosphère. La tige de ce dernier piston porte la valve à gaz 7.

990239. DICKERMAN et NEWMAN, 9 décembre 1910. Poêle à gaz. — Cet appareil de chauffage comporte une enveloppe 1 munie d'ouvertures 2 sur sa paroi avant pour l'entrée de l'air frais et d'ouvertures 3 pour la sortie de cet air réchauffé à la partie supérieure de l'appareil.



Un tambour 4 est placé à la partie supérieure du poêle et communique, d'une part par le conduit 5 avec la chambre de combustion contenant un brûleur 7 et, d'autre part, par la tubulure 8 avec le conduit de départ des produits de la combustion.

991550. WARREN WEBSTER AND COMPANY, 9 mai 1914. Valve de radiateur. — Cette valve comporte un boisseau 1 muni de tubulures d'entrée et de sortie 2 et 3 séparées l'une de l'autre par une membrane 4 venue de fonte avec le corps du boisseau. Cette membrane 4 porte en son centre une ouverture 5 entourée d'un siège 6 pour la soupape 7; le passage du fluide est contrôlé par cette soupape qui est munie, à sa base, d'un prolongement cylindrique 8 percé d'ouvertures longitudinales 9 par lesquelles s'écoule, en plus ou moins grande quantité, le fluide de chauffage, suivant la levée de la soupape.



992039. O. BRIEN, 14 juin 1909. Valve à air pour radiateurs. — Cette valve à air comprend une tige 1 munie à l'une de ses extrémités d'une chambre 8 dont on peut régler la capacité au moyen de la vis 9, et de passages longitudinaux 6, 7 débouchant dans cette chambre et régnant sur toute la longueur de la tige 2. Un bossage cylindrique 3 fait corps avec la tige 2; il est convenablement évidé et percé à sa base d'une ouverture 5 communiquant avec 6-7 et 8; il comporte autour de cette ouverture 5, un siège sur lequel repose l'extrémité inférieure d'une tige 15 guidée librement dans un fourneau 10 d'un bouchon 11 vissé à la partie supérieure du bossage 3; cette tige 15 a ses deux

extrémités convenablement creusées de façon à pouvoir reposer, lorsqu'elle se dilate, sur des sièges 19 et 20 formées sur la tige 2 et sur le bouchon 11.

## CHRONIQUE JUDICIAIRE — INFORMATIONS — DIVERS

## INFORMATIONS

**Nomination d'experts.** — Une coquille s'est glissée dans les quelques lignes consacrées par notre n° 40 de novembre 1911 à la nomination des nouveaux experts près le Tribunal civil qui ont été faites récemment.

Nous avons indiqué M. Debesson comme demeurant 2 bis rue des Gobelins; c'est Avenue des Gobelins qu'il fallait lire.

#### Association des Ingénieurs de chauffage et ventilation de France.

Une réunion de cette association a été tenue au siège social, dans l'hôtel de la Société des Ingénieurs civils, le 24 novembre dernier.

Aucune conférence technique n'a été faite au cours de

cette séance qui était consacrée à la discussion d'un certain nombre de questions intéressant l'administration et l'organisation de certains services.

Il a été décidé en particulier que chaque réunion donnerait lieu dans l'avenir à la rédaction, l'impression et l'envoi aux divers membres d'un petit bulletin donnant le compte rendu sommaire de la séance, et exposant les diverses décisions prises.

Une discussion à laquelle de nombreux membres ont pris part a trouvé place ensuite relativement à la méthode poursuivie pour l'organisation et le choix des sujets des conférences techniques. Le conseil d'administration a exposé, par l'organe de MM. Lebrasseur et Nillus, des projets tendant à adopter un programme d'ensemble comportant une série de questions disposées en un ordre logique, et parmi lesquelles seraient choisis les sujets ultérieurs de conférences. On a décidé que ce programme serait soumis par lettres à tous les membres de l'association pour qu'ils donnent leur avis à ce sujet.

Quelques nouveaux membres ont, d'autre part, été admis.

## APPAREILS NOUVEAUX — CATALOGUES — CORRESPONDANCE

## CORRESPONDANCE

**Réponse à la question n° 37. Chauffage par batteries indirectes aux étages.** (1) — Le chauffage à vapeur à basse pression dit à circuit ouvert, c'est-à-dire dans lequel les tuyaux de retour sont en communication avec l'air libre, est basé sur le principe suivant : le robinet de réglage en tête de chaque surface de radiation est réglé une fois pour toutes de manière qu'il débite grand ouvert la quantité de vapeur que peut condenser le radiateur et pas plus. Dans ces conditions, par la manœuvre de la manette du robinet on peut bien réduire la quantité de vapeur qui passe, mais non pas l'augmenter, et l'on est ainsi certain que dans les tuyaux de retour il n'y aura jamais que de l'eau et de l'air.

Or, pour réaliser un semblable état de choses, il faut absolument que le radiateur en fonction soit maintenu dans un milieu à température sensiblement constante. En effet la quantité de vapeur qu'il condense est tout à fait différente quand la température du milieu vient à varier ; en même temps aussi il faut, si l'appareil de chauffage est exposé à un courant d'air, que celui-ci ait la même vitesse à tout instant, sans quoi l'importance de la condensation varie. Il est donc de toute évidence que, si ces conditions de constance de la température et de la vitesse de circulation de l'air ne sont pas remplies, un réglage fait pour une température et une vitesse déterminées ne vaudra plus rien pour toute autre température ou toute autre vitesse ; si la température augmente, ou si la vitesse diminue, à plus forte raison si les deux phénomènes se produisent simultanément, la condensation pourra diminuer dans de très fortes proportions, le surplus de vapeur passera dans les conduites de retour, pour s'échapper ensuite au dehors, et petit à petit, la chaudière se videra.

Et l'on comprend aisément que c'est ce qui arriverait infailliblement avec des batteries placées dans les conditions de la question qui est posée ici. Le réglage étant fait pour de basses températures extérieures, lorsque le temps deviendrait plus doux, les personnes occupant les pièces fermeraient les bouches de chaleur : la circulation de l'air deviendrait plus faible ou même nulle, et la température s'élèverait d'un nombre de degrés très considérable, atteignant facilement 80° dans les parties hautes de la batterie.

Il faut donc éviter absolument de prévoir des batteries indirectes avec une installation à circuit ouvert, à moins d'apporter à cet installation un correctif qui supprime l'inconvénient signalé.

Ce correctif ne paraît guère pouvoir être autre que l'emploi de purgeurs automatiques à la sortie de chaque appareil, bien que ce soit une solution qui, à certains égards, ne soit pas très recommandable, et que l'on ait, avec raison, renoncé à s'en servir dans toutes les installations où la chose n'est pas obligatoire. Il semble alors que le mieux serait de profiter de l'obligation de mettre des purgeurs pour réaliser une installation de chauffage au-dessous de la pression atmosphérique avec appareil à colonne de mercure, tel qu'on les emploie couramment aux États-Unis. On aurait ainsi l'avantage d'éviter plus sûrement les fuites de vapeur (2).

X. Ingénieur à Paris.

**Question n° 38. Eau chaude trouble et laiteuse au moment du passage au robinet.** — J'ai installé une distribution d'eau chaude qui laisse à désirer, non au point de vue de la température de cette eau, mais à cause de sa transformation momentanée. Lorsque le chauffage est en plein fonctionnement, les robinets débitent non de l'eau claire, mais un liquide blanc et laiteux, qui s'éclaircit en une minute de temps environ. Plus l'eau est chaude, plus le liquide est laiteux ; après un petit temps de repos, le liquide devient pres-

que clair, mais non entièrement ; cela provient de ce que le serpentin et la tuyauterie sont en fer non galvanisé.

J'avais bien pensé que, dans les débuts, l'eau serait un peu chargée de rouille, mais je ne prévoyais pas cette transformation d'eau claire en eau laiteuse.

Est-ce à cause de la pression ? Est-ce parce que l'eau n'est pas exposée à l'air ? Ou parce que le couvercle du bouilleur a été posé sur un bain de mastic au minium et à la céruse ? Est-ce parce que la tuyauterie n'est pas galvanisée ? Ou est-ce la qualité de l'eau ?  
Y. à Paris.

**Réponse à la question n° 38.** — Il y a dans votre question deux points de vue distincts : ce qui est relatif à la rouille et d'autre part à l'apparence laiteuse de l'eau.

Cette dernière circonstance tient exclusivement à la présence d'air dans l'eau. Celle-ci suivant sa provenance peut contenir une quantité d'air plus ou moins considérable, et elle en contient généralement d'autant plus qu'elle est à une pression plus élevée. En modifiant les conditions de température et de pression, cet air peut parfaitement se dégager ; et c'est ce qui arrive au moment où l'on ouvre un robinet d'eau très chaude, lorsque la pression est assez élevée dans les conduites ; l'air se dégage brusquement sous forme de petits globules contenant un peu de vapeur et en produisant un petit bruissement qu'il est très aisé de constater en approchant l'oreille. C'est uniquement à la présence de ces bulles d'air qu'est due l'apparence laiteuse, et quand le dégagement est terminé, l'eau reprend sa limpidité. Il n'y a là rien qui dépende réellement de l'installation, c'est une question d'aération de l'eau, et le phénomène que vous signalez est assez fréquent.

Pour la rouille, c'est autre chose. Généralement cette rouille ne se manifeste que lorsque l'on commence à tirer de l'eau après avoir laissé l'installation sans fonctionner pendant quelque temps ; puis, si l'on en fait un usage assez fréquent, l'eau reste limpide. Comme la présence d'air favorise le développement de la rouille, plus l'eau est aérée, plus il doit s'en produire, et il est certain qu'il est toujours à recommander d'employer au moins des tuyaux de fer galvanisé sinon des tuyaux de cuivre. Mais, à moins de circonstances spéciales, le plus ordinairement l'inconvénient qui résulte de la présence de rouille est relativement peu considérable et l'on n'en trouve normalement qu'en quantité assez petite. Il ne faut guère compter sur l'entartrage des tuyaux pour l'empêcher, car c'est bien plutôt dans le bouilleur que dans les tuyaux que le tartre se dépose, et c'est pourquoi l'influence du bouilleur sur la formation de la rouille, malgré ses plus grandes dimensions, est souvent, au bout de quelque temps, moins grande que celles des tuyaux mêmes.

**Question n° 39. Bruissement de la vapeur à son arrivée dans les radiateurs.** — Pourriez-vous me dire quelles sont les causes qui occasionnent le bruissement de la vapeur à son arrivée dans les radiateurs et quels sont les moyens d'y remédier ?

En particulier le cas qui m'intéresse a comme données :

Pression initiale à la chaudière : 20 grammes.

Distance aux radiateurs en question variant entre 10 et 20 mètres.

Radiateurs alimentés en 15/21 et de 2 mq.50 de surface.

Z. à Bordeaux.

**Réponse à la question n° 39.** — Il semble a priori qu'il y ait un point douteux dans la question, telle que vous la posez. La pression initiale à la chaudière serait en effet de 2 grammes. Cela semble a priori assez difficile à réaliser d'abord et à constater ensuite. Il n'y a guère de régulateur de tirage et de combustion qui soit susceptible d'assurer une pression de 20 grammes sans tomber à chaque instant à 0 ou sans monter au-dessus de 20 ; et il est aussi difficile de demander à un manomètre, même à mercure, de donner des indications très précises pour de si faibles pressions. Il y aurait là un premier point à vérifier.

1. Voir pour cette question : *Chauff. et Ind. San.*, n° 40 de novembre 1911, p. 232.

2. Voir à ce sujet : *Chauff. et Ind. San.*, dans le présent numéro, p. 248, l'article : Chauffage à vapeur à pression absolue inférieure à une atmosphère.



Cela posé, le bruissement dont vous vous plaignez est dû à une trop grande vitesse de la vapeur en un point quelconque, et particulièrement dans son passage au travers de l'étranglement du robinet de réglage, ou encore au choc brusque résultant de l'arrivée de la vapeur dans le grand espace que constitue le radiateur; ce choc est d'ailleurs corrélatif de la vitesse du courant. Tout moyen qui aura comme conséquence de diminuer cette vitesse et ce choc pourra atténuer sinon supprimer le bruissement; dispositif quelconque formant amortisseur, réduction sur une certaine longueur du diamètre de la prise du radiateur, etc.

Il a déjà été posé à ce sujet dans cette Revue (n° 18 de janvier 1910, page 19) une question analogue à la vôtre et à laquelle réponse a été donnée dans le même numéro. Peut-être pourriez-vous utilement consulter cette réponse, qui vous donnerait sans doute les renseignements nécessaires pour vous faire une opinion sur votre cas particulier.

**Question n° 40.** — *Graphiques divers pour réaliser les calculs de chauffage.* — Je remarque dans les n°s 36, 37 et 39 de votre Revue mensuelle, des explications pratiques de chauffage central, par M. Darras — ces explications accompagnées de tableaux graphiques.

Vous serait-il possible de me faire parvenir les dits graphiques, mais à une *bien plus grande échelle*, pour permettre une lecture, beaucoup plus rapide.

J'ignore si ceux-ci existent comme je le demande, sinon, pourriez-vous me les faire établir ?

Ces graphiques sont les suivants :

N° 36, Figure 3. — Graphique pour la détermination des déperditions par les parois.

N° 36, Figure 4. — Graphique pour la détermination des suppléments de déperditions pour les ouvertures (portes et fenêtres).

N° 37, Figure 5. — Graphique pour la détermination des surfaces de chauffe.

N° 39, Figure 9. — Majoration à compter pour la ventilation naturelle dans le cas le plus favorable.

Pourriez-vous aussi me procurer des graphiques établis dans le même ordre d'idées pour les canalisations — chauffage à eau chaude, basse pression et haute pression

X. à Lyon.

**Réponse à la question n° 40.** — Les graphiques dont vous nous entrez-nous n'ont pas été réduits lors du clichage, ils ont été établis précisément à l'échelle où ils figurent dans le journal.

Il faudrait donc les faire recommencer complètement par notre dessinateur, et cela constitue un travail fort long et compliqué car le diagramme est à base logarithmique et il faut beaucoup de temps et de patience pour en exécuter le tracé, surtout à grande échelle.

Il est donc hors de doute que le prix que nous serions obligés de vous demander pour un seul exemplaire paraîtrait absolument exorbitant.

Si nous recevions un assez grand nombre de demandes, de la nature de la vôtre, nous pourrions peut-être envisager la possibilité de faire refaire des graphiques à grande échelle, et suivant le nombre des demandeurs, soit les faire tirer sur papier héliographique, soit les faire cliquer. — Mais il faudrait déjà un certain nombre de demandes pour que les prix puissent être abordables, d'autant que ces études dont vous nous entretenez ne sont pas achevées, qu'elles dureront quelque temps encore et que le nombre des graphiques en augmentera.

La Rédaction.

## BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

MOIS D'AOUT (1). — 1910-1911

STATIONS	ALTITUDE mètres	TEMPÉRATURE										HUMIDITÉ RELATIVE 0/0		PLUIE TOTAL en millimètres		NOMBRE DE JOURS de gelée		FRÉQUENCE % DES JOURS DE GELÉE	
		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	8,8	7	17,4	26,7	14	9,0	31	21,7	36,5	9	79	65	36,0	9,2	0	0	4,6	18,6
Dunkerque . . . . .	7	11,0	7	16,2	22,7	26	11,9	31	19,2	32,4	12	74	71	22,8	17,3	0	0	19,6	9,0
Ste-Honorine-du-Fay. . . . .	148	8,2	16	16,3	26,7	14	6,9	31	20,0	34,2	12	80	69	62,0	18,4	0	0	2,6	»
Jersey . . . . .	55	12,0	28	16,6	26,6	14	13,8	31	20,4	30,3	8	84	74	72,0	16,8	0	0	5,3	10,6
Brest . . . . .	65	10,6	7	16,8	25,2	14	10,0	31	20,6	31,4	8	85	72	60,1	13,2	0	0	3,3	4,6
Nantes . . . . .	41	7,6	8	17,5	30,0	14	10,6	31	21,6	35,5	9	83	73	100,2	22,2	0	0	3,0	9,6
Langres . . . . .	466	10,0	28	16,7	27,2	21	13,0	17	23,1	34,8	9	95	74	141,0	14,0	0	0	4,3	11,6
Nancy . . . . .	221	7,2	28	17,4	28,8	21	9,4	18	22,6	35,4	10	78	66	100,5	13,8	0	0	3,0	11,3
Besançon . . . . .	313	7,2	24	17,5	30,3	21	9,8	17	23,0	36,1	10	80	56	74,6	41,2	0	0	9,0	18,6
Lyon (Saint-Genis) . . . . .	299	9,4	4	19,1	31,7	21	13,2	18	24,5	37,7	10	73	50	90,6	72,4	0	0	9,0	13,0
Clermont-Ferrand . . . . .	388	4,8	28	17,8	32,4	21	7,2	18	21,2	35,0	5	71	63	188,6	55,6	0	0	10,5	11,3
Puy-de-Dôme . . . . .	1467	3,6	27	10,9	24,1	20	6,6	26	16,0	25,6	9	89	66	244,3	61,1	0	0	5,3	11,0
Bordeaux . . . . .	74	»	»	»	»	»	14,5	26	24,1	36,2	11	»	66	»	23,0	»	»	12,6	»
Toulouse . . . . .	194	10,4	7	19,7	32,0	20	13,3	27	24,6	38,7	5	78	64	64,9	13,8	0	0	5,0	4,3
Bagnères-de-Bigorre . . . . .	547	7,0	10	17,1	31,2	14	11,2	25	21,7	35,8	5	80	63	146,5	46,3	0	0	15,5	13,6
Pic du Midi . . . . .	2859	8,1	10	5,5	14,6	20	-1,2	23	8,7	16,4	10	62	55	96,3	86,3	11	2	3,3	4,0
Perpignan . . . . .	32	12,2	7	21,5	34,4	19	16,5	28	25,6	36,0	1	70	65	48,0	10,7	0	0	7,6	7,3
Marseille . . . . .	75	12,0	13	18,1	31,5	21	14,8	27	25,0	35,3	6	70	64	4,4	0,0	0	0	8,3	8,6
Alger . . . . .	39	19,1	10	24,9	36,6	29	21,1	30	26,8	37,4	6	65	65	0,0	0,1	0	0	26,3	27,0

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

Le Gérant : F. MARGY.

Paris-Tours. — Imprimerie E. ARRAULT et C<sup>ie</sup>.