

CHAUFFAGE ET INDUSTRIES SANITAIRES

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

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

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

RÉDACTEUR TECHNIQUE

A. NILLUS

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

ADMINISTRATEUR

F. MARGRY

Administrateur
de publications industrielles

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

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

SOMMAIRE

ÉTUDES DIVERSES ET DESCRIPTIONS D'INSTALLATIONS. —

Le chauffage et la ventilation dans les écoles, par M. H. ROOSE, page 149.

— Note sur les épaisseurs à donner aux revêtements isolants dans les chambres frigorifiques, par M. HENRY MASSÉ, page 154.

RENSEIGNEMENTS. — REVUE DES PÉRIODIQUES. — BIBLIOGRAPHIE. — Une preuve de l'importance de la ventilation, page 156. —

Une centrale de chauffage électrique, page 157. — Combustion en surface et chaleur sans flamme, page 157.

BREVETS FRANÇAIS ET ÉTRANGERS, page 158.

CHRONIQUE JUDICIAIRE. — INFORMATIONS. — DIVERS, page 161.

APPAREILS NOUVEAUX. — CATALOGUES. — CORRESPONDANCE, page 163.

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE, page 164.

ÉTUDES DIVERSES ET DESCRIPTIONS D'INSTALLATIONS

LE CHAUFFAGE ET LA VENTILATION DANS LES ÉCOLES

Par H. ROOSE, Ingénieur-conseil.

1^o La ventilation est d'une nécessité absolue dans les écoles. On ne devrait jamais, même dans les écoles des villages les plus pauvres, faire une installation de chauffage sans introduction d'air artificielle. Il faut, autant que possible, que la ventilation soit produite par un ventilateur, de manière qu'elle puisse fonctionner, non seulement en hiver, mais pendant toutes les saisons. L'ouverture unilatérale d'une fenêtre ou d'une porte ne produit pendant l'été qu'un renouvellement d'air insuffisant et peut devenir gênante par suite du bruit provenant de la rue. Pendant l'été, la ventilation doit servir en même temps à rafraîchir les locaux. Pour obtenir un résultat plus efficace, on alimente en été à l'aide d'eau froide l'appareil servant à réchauffer l'air au lieu d'y introduire de la vapeur. L'air peut ainsi, suivant les besoins, être échauffé ou refroidi. En Amérique, la loi exige que la ventilation des écoles soit faite au moyen d'un ventilateur.

2^o Renouvellement de l'air. — En Prusse, les prescriptions ministérielles exigent un renouvellement d'air variant entre 10 et 15 mètres cubes par heure et par tête suivant l'âge des élèves.

Dans les écoles américaines, la loi exige que l'air soit renouvelé huit fois par heure, ce qui correspond à un échange minimum de 50 mètres cubes par heure et par tête.

Au deuxième Congrès international d'hygiène du bâtiment, à Genève, en 1906, on a proposé de fixer dans les écoles à un minimum de 30 mètres cubes par tête et par heure le renouvellement d'air, ce minimum pouvant être réduit à 20 mètres cubes dans les communes les plus pauvres.

D'après H. Beroneck, ingénieur municipal de chauffage de la ville de Vienne, on se rend compte à l'odorat que l'air est déjà suffisamment purifié par un renouvellement d'air de 10 mètres cubes par tête.

On admet que l'air peut être renouvelé une ou deux fois dans le préau, la salle de gymnastique, les dégagements, ou les chambres des maîtres, et trois ou quatre fois dans les laboratoires. Le préau n'a besoin d'être ventilé que rarement.

Lorsqu'on veut éviter les courants d'air dans les anti-chambres, cages d'escaliers et dégagements, ces locaux doivent recevoir un afflux d'air chaud. L'air froid qui circule au voisinage des planchers, en passant par les portes d'entrée et les escaliers, produit un effet désagréable dans les écoles et peut devenir une cause de maladies. Pour éviter ces inconvénients, il faudrait toujours établir pour les locaux servant d'accès un dispositif de ventilation avec surpression. Enfin les bains scolaires doivent être pourvus d'une ventilation particulièrement active (l'air étant renouvelé environ cinq fois par heure); c'est pourquoi, afin d'obtenir pour eux un résultat plus efficace, on dispose souvent dans les gaines d'évacuation de petits ventilateurs actionnés électriquement ou par des moteurs à eau.

3° *Évacuation de l'air vicié.* — Les locaux scolaires sont souvent munis de deux orifices d'évacuation: l'un disposé à la partie inférieure et l'autre à la partie supérieure de la pièce. La pratique a cependant montré qu'il était préférable de ne conserver que l'orifice inférieur. On remédie ainsi à une utilisation éventuelle défectueuse et l'on évite en particulier de ne réaliser l'obtention de la température que par l'obturation de l'orifice supérieur, au lieu de la demander à la manœuvre des clapets de réglage. De cette manière, on évite un gaspillage de chaleur résultant de l'évacuation impetive de l'air le plus chaud.

Dans les écoles de Londres ainsi qu'en Amérique, il n'y a pas d'orifice supérieur et l'on ne prévoit d'orifices d'évacuation qu'à la partie inférieure. Dans les écoles américaines, on disposait autrefois, en outre de l'orifice inférieur, un second orifice muni d'une soupape et d'un régulateur automatique de température et disposé près du plafond, de manière à permettre l'évacuation de l'air chaud lorsque le local était surchauffé. Mais la pratique a montré que l'air pur de la pièce et l'air fraîchement introduit s'échappaient par l'ouverture supérieure sans atteindre les élèves. Ces derniers n'étaient donc pas alimentés d'air frais. C'est pourquoi l'on décida de fermer les orifices supérieurs existants et de n'en plus jamais prévoir à l'avenir.

Il faut veiller à ce que la distance qui sépare soit le maître, soit les élèves, de l'orifice d'évacuation ne soit jamais inférieure à une valeur variant de 0 m. 40 à 0 m. 80 suivant la grandeur de cet orifice et la vitesse d'introduction de l'air. S'il en était autrement, il en pourrait résulter, pour les personnes placées trop près de l'orifice, une sensation de courant d'air désagréable.

4° *L'introduction d'air frais* dans les classes se fait ordinairement dans le mur intérieur à environ 2 m. 50 au-dessus du sol. Cette disposition donne souvent lieu à un courant d'air qui est dirigé de haut en bas le long du mur extérieur et qui circule ensuite au-dessus du plancher pour pénétrer dans l'orifice inférieur d'évacuation. En fait, pendant les heures de classe, les appareils de chauffage restent complètement fermés tant que la température extérieure n'atteint pas 0°, et ne sont chauffés que partiellement pour des températures extérieures plus basses. Les élèves constituent donc pendant les classes les véritables appareils de radiation, tandis que les radiateurs ne doivent être considérés que comme agents auxiliaires destinés aux jours froids d'hiver. Dans ces conditions, il est à craindre que la plus grande partie de l'afflux d'air chaud soit attirée par la veine

d'air en question et forme une sorte de circuit partant de l'orifice d'arrivée d'air chaud, longeant ensuite le plafond puis le mur extérieur pour descendre vers le plancher, suivre enfin la surface de ce dernier et pénétrer dans l'orifice d'évacuation inférieur. Étant donné que la veine d'air descend assez rapidement le long du mur extérieur (près duquel ne sont pas assis les élèves), tandis que l'air formant la zone de respiration reste presque immobile, il se produit une circulation d'air plus ou moins prononcée autour de la zone de respiration. Ce phénomène a été constaté par le professeur G. Recknagel dans un lycée de Passau. La quantité d'acide carbonique était de 0,5 p. 1.000 au plafond, de 1,03 p. 4.000 au plancher (où le courant retournait vers l'ouverture d'évacuation) et de 3,5 p. 1.000 dans la zone de respiration.

Il est évident qu'une ventilation de ce genre ne répond pas au but proposé, qui est, avant tout, de renouveler l'air formant la zone de respiration. On peut y arriver en cherchant, par exemple, à supprimer le courant d'air circulant le long du mur extérieur, ou du moins à lui faire prendre une autre direction en plaçant l'entrée de l'air sous les fenêtres et non dans un mur intérieur.

Comme, d'après Pettenkofer, chaque élève fournit en moyenne 50 calories à l'heure et que les classes n'ont en général pas besoin de recevoir d'autre chaleur par des temps moyens, ceux des radiateurs qui sont destinés à chauffer à la fois les classes et l'air frais introduit doivent être entourés d'une enveloppe disposée de telle sorte qu'ils puissent au besoin servir exclusivement au chauffage de l'air frais. Il arrive quelquefois que les classes seules reçoivent un afflux d'air chaud provenant d'une chambre centrale, tandis que la salle de gymnastique, le préau et les salles des maîtres sont munis simplement d'orifices d'arrivée d'air frais ménagés dans les allées des fenêtres derrière les radiateurs.

5° *Réglage.* — L'arrêt et le réglage du chauffage du groupe constitué par l'ensemble des classes doit pouvoir être opéré de la salle même des chaudières ou encore du local des appareils de réglage. Il faut également pouvoir arrêter séparément le fonctionnement des batteries de chauffage destinées à la ventilation, et pouvoir interrompre aussi le chauffage du préau, celui des cabinets d'aisance, des dégagements et des cages d'escaliers; de même pour le chauffage de l'appartement du directeur et des domestiques, enfin éventuellement aussi pour la salle de gymnastique. En résumé, chaque groupe de locaux qui n'est pas employé en même temps que les autres doit pouvoir être chauffé et ventilé séparément.

Les radiateurs des cabines de bains et de déshabillage doivent de préférence être alimentés par une conduite de vapeur séparée, branchée éventuellement sur la conduite de vapeur principale destinée à la préparation des bains chauds, pour que ces locaux puissent être chauffés séparément pendant les jours froids.

Il arrive souvent dans les écoles qu'une petite habitation destinée au personnel domestique ait besoin d'être chauffée seule les dimanches et jours de fête et pendant les vacances, ou bien qu'elle doive être chauffée plus longtemps dans la semaine que les locaux scolaires. De même le cabinet du directeur, les salles affectées aux conférences, à la correspondance ou à la bibliothèque, enfin les locaux discipli-

naires ont souvent besoin d'être chauffés en dehors des heures réservées à l'enseignement proprement dit. Il se peut encore que le préau et la salle de gymnastique soient utilisés le soir pour des conférences ou par des sociétés de gymnastique. Dans tous les cas, il faut veiller à ce que l'on ait à sa disposition une chaudière, un ventilateur et une batterie de chauffe présentant des dimensions suffisantes; il peut aussi être nécessaire de chauffer certains locaux isolément au moyen de poêles. Dans le cas où l'on prévoit des baignoires scolaires, il faut en tenir compte pour la répartition de la surface de chauffe des chaudières. On préfère dans ce cas employer une petite chaudière additionnelle servant à chauffer isolément et conjointement avec le récipient d'eau chaude, soit le préau, soit la salle de gymnastique, soit la salle de baignoires, mais pouvant aussi venir en aide aux autres chaudières lorsque le service l'exige pendant les jours d'hiver.

Le réglage de la température des classes et de la ventilation ne doit pas être effectué par le maître, mais par le personnel affecté au chauffage. Pour permettre à ce dernier de contrôler la température de la classe sans gêner l'enseignement, on dispose quelquefois un thermomètre dans le mur séparant la classe du corridor, ce qui permet à l'observateur placé soit dans la classe, soit dans le corridor de relever la température. Il est préférable d'utiliser des téléthermomètres. Quelquefois l'on dispose les appareils individuels de réglage, robinets de radiateur ou dispositifs de commande d'entrée d'air frais, dans le dégagement, en dehors de la classe, pour que le personnel placé dans ce dégagement puisse, non seulement contrôler, mais aussi régler la température. La meilleure solution réside dans un réglage automatique. Dans ce dernier cas, les thermomètres accrochés aux murs, les téléthermomètres, ainsi que les appareils de réglage individuels disposés en dehors des classes deviennent inutiles et l'on réalise une économie de main-d'œuvre, puisqu'il n'est plus nécessaire de surveiller et de régler d'une façon constante la température des pièces. Lorsqu'on ne prévoit pas de dispositifs de réglage automatique, l'expérience a montré que la température des classes atteint fréquemment 22° à 23° et cette chaleur excessive non seulement gêne les élèves, mais encore donne lieu à une consommation inutile de combustible.

Pour que les élèves ne puissent toucher aux appareils de réglage individuels, ces derniers sont disposés de manière à ne fonctionner qu'au moyen d'une clé.

6° *Différents systèmes de chauffage.* — Les écoles sont chauffées à l'eau chaude, à la vapeur à basse pression ou à l'air chaud.

Le chauffage à la vapeur ne nécessite qu'une faible accumulation de chaleur dans les appareils de chauffage; il doit donc être préféré au chauffage à eau. On tient en effet dans les écoles à ce que les radiateurs puissent céder rapidement leur chaleur. Lorsque les fenêtres sont restées ouvertes pendant les récréations, les radiateurs doivent fournir brusquement beaucoup de chaleur pour échauffer de suite l'air fraîchement introduit. Avant la récréation, au contraire, l'installation ne doit céder qu'une quantité de chaleur nulle ou presque nulle, parce que les élèves et, au besoin, le soleil en dégagent suffisamment. Mais cette variation rapide de la quantité de chaleur cédée par les

radiateurs ne peut être réalisée que par le chauffage à la vapeur ou mieux par le chauffage à air. Dans le chauffage à eau chaude, au contraire, on ne peut faire varier assez rapidement la température de l'eau. Le chauffage à eau cède donc une quantité de chaleur qui est trop faible avant les récréations et trop grande après. Même lorsque les soupapes sont fermées à temps, les radiateurs des installations à eau chaude abandonnent encore pendant longtemps la chaleur accumulée dans l'eau. Dans le chauffage à vapeur, au contraire, la vapeur contenue dans les radiateurs est complètement condensée trois minutes après la fermeture de la soupape. Le chauffage à eau est de plus peu recommandable pour les écoles, parce qu'il est soumis aux dangers de gelée les dimanches, les jours de fête et pendant les vacances. La mise en service est en outre plus longue, parce que la chaleur accumulée par l'eau est presque entièrement perdue après les heures de classe. Enfin la quantité de chaleur fournie à des groupes isolés (aux classes, par exemple) ne peut être réglée par l'ouverture partielle de la soupape centrale et doit être entièrement supprimée.

Pour les écoles peu importantes donnant l'enseignement du soir et protégées par des constructions voisines, le chauffage à eau est préférable à tous les autres.

On préfère quelquefois le chauffage à eau, parce que les élèves subissent moins la chaleur rayonnante des corps chauffants (en employant des radiateurs à brassage d'air, on peut maintenir leur température aussi basse que dans le chauffage à eau), ou bien encore parce qu'une habitation de directeur doit dans tous les cas être chauffée à l'eau. Dans de grandes installations, on peut combiner avantageusement les deux systèmes. Une combinaison de ce genre convient moins bien aux petites écoles parce qu'elle exige le fonctionnement simultané de deux chaudières.

Pour éviter les effets de la gelée dans le chauffage à eau, il faut vider l'eau pendant les vacances. Ce n'est cependant pas toujours indispensable lorsque les locaux sont nettoyés pendant les vacances, parce qu'ils doivent alors être maintenues à une température douce. Lorsqu'on dispose les radiateurs sous les fenêtres, le danger de la gelée est beaucoup plus grand qu'en les plaçant contre les murs intérieurs. Les radiateurs des salles de gymnastique sont particulièrement exposés aux effets de la gelée. C'est pourquoi, dans les installations chauffées à l'eau, la salle de gymnastique reste souvent complètement isolée de l'installation centrale.

Lorsqu'on emploie le chauffage à vapeur, le chauffage combiné à air et à vapeur, ou le chauffage combiné à vapeur et à eau, on peut faire servir les chaudières du chauffage central à la préparation de l'eau chaude destinée à des baignoires scolaires. Dans le cas où l'on utilise des appareils à courants inversés, l'on n'ouvre la prise de vapeur destinée à ce service qu'après avoir mis les classes en état de régime, de sorte qu'il est à peine nécessaire d'augmenter la surface de chauffe des chaudières pour la préparation des baignoires.

Dans le chauffage par circulation d'air, on ne peut, en vue de réaliser une économie, arrêter la ventilation, si l'on n'a pas installé un dispositif à roulement. C'est pour cette raison que l'on préfère quelquefois le chauffage par circulation d'air à d'autres systèmes. Il faut remarquer de plus que,

non seulement le chauffage à air chaud par calorifères, mais aussi le chauffage à air chaud par la vapeur, lorsqu'ils sont associés à un ventilateur, correspondent à un fonctionnement plus économique que le chauffage à vapeur avec installation indépendante de la ventilation; des expériences américaines ont même montré que des écoles qui étaient chauffées par l'air et la vapeur en combinaison avec un ventilateur consommaient moins de charbon que des écoles disposant d'un chauffage local à vapeur sans ventilation artificielle. Cela s'explique par ce fait qu'en ventilant par les fenêtres, la température est réglée par l'ouverture de la fenêtre et non par la mise hors circuit des radiateurs. Il faut remarquer, de plus, que pour obtenir un air pur, la ventilation par les fenêtres exige un renouvellement d'air beaucoup plus grand que la ventilation artificielle, parce que, dans le premier cas, les orifices d'entrée et de sortie de l'air étant très rapprochés, il en résulte que l'air pur s'échappe en grande partie.

Avec un chauffage à circulation d'air, on peut aisément installer les dispositifs de commande des appareils de réglage local en dehors des classes et l'on peut les manœuvrer d'un endroit convenablement choisi au moyen d'une transmission par câbles. Le chauffage à air présente en outre l'avantage de ne pas exiger dans les classes la présence de radiateurs qui y sont exposés à la poussière et contre lesquels les élèves en jouant peuvent se brûler. Dans ce système enfin, les appareils de chauffage n'occasionnent aucun rayonnement désagréable.

Il faut bien dire, cependant, que si l'on veut éviter la production de courants d'air et l'irrégularité dans le chauffage des locaux, il est bon de disposer des appareils dans les niches des fenêtres; mais, d'autre part, si l'on prend soin d'établir les orifices d'arrivée d'air chaud sous les fenêtres, on peut obtenir avec le dispositif à circulation d'air un chauffage aussi régulier et aussi parfait qu'avec des corps chauffants dans les niches.

Dans les petites écoles de campagne allemandes, on emploie généralement des poêles en tôle. Ils présentent cet inconvénient que la chaleur qu'ils dégagent ne peut être supprimée aussi rapidement qu'avec le chauffage à air. Il en résulte que les classes sont facilement surchauffées et que l'air y devient insupportable lorsqu'on ne dispose pas d'une arrivée d'air artificielle.

Dans les petites écoles américaines, on utilise des calorifères à air chaud; dans les écoles ayant plus de six pièces, le chauffage de l'air par la vapeur avec ventilateur donne les résultats les plus satisfaisants. La mise en régime des classes se fait quelquefois au moyen de radiateurs placés dans les locaux, tandis que la chaleur est entretenue seulement par circulation d'air pendant les heures d'enseignement. La température de l'air introduit doit être un peu supérieure à 20° et doit pouvoir varier rapidement.

Dans les laboratoires, il est recommandable d'ajouter au chauffage central des poêles à gaz pour maintenir la température au-dessus de 0° les dimanches et jours de fête et pendant les vacances, sans être obligé d'avoir recours au chauffage central; car les liquides conservés dans un laboratoire ne doivent pas être exposés à la gelée. On prévoit quelquefois le chauffage au gaz dans les water-closets dans le but de protéger la chasse d'eau pendant l'hiver, dans le cas où le

chauffage central ne fonctionnerait pas. Dans les édifices municipaux, on peut brancher ces appareils à gaz sur la conduite de l'éclairage.

7° Températures prescrites dans l'intérieur des locaux.

a) Vienne, salles d'étude	46-49° C.
Allemagne, — — — — —	17-18 —
Suisse, — — — — —	13-17 —
Angleterre, — — — — —	15 —
b) Vienne, salles de gymnastique	15-18 —
Prusse, — — — — —	12-15 —
Suisse, — — — — —	10-12 —
c) Vienne, cages d'escaliers, dégagements et water-closets	5-10 —
Villes diverses, cages d'escaliers, dégagements et water-closets	10-20 —

La Commission supérieure des bâtiments civils de Berlin a repoussé la proposition de placer des appareils de chauffage dans les dégagements des écoles municipales. Elle était d'avis qu'il était nuisible à la santé des élèves de passer brusquement en hiver des dégagements chauffés dans les courants d'air des cours et des rues. Cette transition brusque se trouverait évitée lorsque les corridors ne sont pas chauffés et le danger pour la santé des élèves serait ainsi considérablement atténué. On pourrait répliquer à cela que les élèves sont exposés aux refroidissements lorsqu'ils passent, sans manteau et sans chapeau, de la classe dans le corridor et dans la cage d'escalier, où il y a fréquemment des courants d'air. Le mieux serait de maintenir les corridors à une température moyenne de 15°.

8° Divers. — Les portemanteaux installés dans les écoles sont quelquefois disposés au-dessus de tuyaux de chauffage, dans le but de sécher les vêtements pendant les temps de pluie ou de neige.

Dans les écoles américaines, on place quelquefois aux deux extrémités du corridor principal deux chambres de chauffage avec circulation d'air par roulement pour le chauffage des pieds. Les grilles pour l'air chaud et l'air de retour sont disposés dans le plancher.

9° Choix du système de ventilation dans les écoles. — On dispose de trois moyens différents. L'air peut être introduit localement dans les classes par l'embrasure des fenêtres derrière les corps chauffants (ventilation locale). La distribution de l'air peut aussi être centrale, c'est-à-dire se faire au moyen d'une chambre de chauffage commune disposée dans la cave. Dans ce dernier cas l'air peut être mis en mouvement soit par un ventilateur, soit par sa force ascensionnelle naturelle.

D'après les douze principes qui ont été établis l'année dernière à Dresde dans le Congrès pour le chauffage et la ventilation, on doit préférer, dans les écoles, la ventilation par surpression avec emploi d'un ventilateur à tout autre système de ventilation. On doit se ranger à cette opinion pour les raisons suivantes :

Lorsqu'on se sert d'un ventilateur, le renouvellement de l'air est indépendant du vent et du temps qu'il fait au dehors; il peut donc être maintenu constant, non seulement en hiver, mais encore en été et dans les saisons moyennes. En été, la ventilation a pour but de faire évacuer la chaleur; elle est indispensable, parce que l'ouverture des fenêtres ne

produit pas un renouvellement d'air suffisant, et ne peut en outre être adoptée à cause du bruit extérieur, des courants d'air, du vent et de la pluie. L'expérience a montré qu'en été la température des classes dépasse de 5° la température extérieure, même lorsque les fenêtres sont restées ouvertes. Cela tient à ce que chaque élève dégage, en moyenne, 50 calories à l'heure, et c'est précisément cette chaleur qui doit être évacuée par le ventilateur.

Comme la pression nécessaire pour faire circuler l'air dépend, dans les installations sans ventilateur, de la différence de température entre l'air extérieur et l'air contenu dans les conduits et varie par conséquent d'intensité suivant les circonstances atmosphériques extérieures, il faut régler différemment les soupapes d'introduction de l'air dans les différentes pièces chaque fois que le temps varie, dans l'hypothèse, bien entendu, où l'on veut conserver au renouvellement d'air et à la température une valeur constante.

Dans les installations dépourvues de ventilateur, le réglage central de l'air à échauffer n'est pas possible. Lorsque, au contraire, on se sert d'un ventilateur le renouvellement d'air est indépendant du temps et peut être réglé une fois pour toutes, sans autre réglage fait après coup, de sorte que les frais pour le service de l'installation se trouvent réduits au minimum ; et en même temps ce renouvellement d'air peut être réglé centralement.

Lorsque, dans les installations sans ventilateur, le renouvellement de l'air s'effectue à souhait pour une température de 5°, il sera toujours trop faible pour une température extérieure supérieure et trop grand pour une température extérieure inférieure. En d'autres termes, le renouvellement de l'air sera toujours insuffisant ou trop grand, ce qui est désavantageux dans les deux cas ; car il ne doit pas dépasser le degré minimum absolument nécessaire, à cause des frais très élevés qu'entraîne le chauffage de l'air.

D'après le *Gesundheits-Ingenieur*, toutes les installations de ventilation des écoles communales de Dresde, qui fonctionnent uniquement sous l'influence de la différence de température existant entre l'air chaud des locaux et l'air froid extérieur, voient la direction du courant renversée aussitôt qu'il s'est produit une petite variation dans le mouvement de l'air des classes et refusent tout service dans les moments de transition.

Malgré les avantages que présente une installation avec ventilateur, ses frais d'établissement sont inférieurs à ceux d'une installation sans ventilateur. Cela tient à ce que les conduits peuvent être de section beaucoup plus faible. En outre les surfaces des batteries de chauffe se trouvent réduites de moitié, parce que, dans les installations à ventilateur, l'air traverse ces batteries avec une grande vitesse. Comme l'a montré le professeur Rietschel, la chaleur abandonnée par les surfaces de chauffe est deux fois et demie plus grande pour une vitesse de 4 mètres que pour une vitesse d'un mètre. De plus, la grande vitesse de l'air empêche les surfaces de chauffe de se couvrir de poussière. L'emploi d'un ventilateur permet finalement de réaliser une suppression dans les classes, ce qui exclut les courants d'air.

D'après Richard Hoffmann, les frais de la force motrice électrique nécessaire pour le fonctionnement d'un ventila-

teur destiné à une école de 20 classes se montent à 112 marks par an. Ces frais, sont si insignifiants comparativement à ceux du combustible que l'ensemble des frais d'exploitation d'une installation munie d'un ventilateur reste inférieur à celui d'une installation sans ventilateur, parce que les pertes de chaleur des chambres de chauffe et des conduits diminuent en raison des dimensions plus faibles que permet l'emploi d'un ventilateur.

Lorsqu'on ne dispose que d'un petit capital qui exige une installation simple et peu coûteuse, on peut recommander la ventilation locale (effectuée par l'embrasure des fenêtres des classes). Ce moyen est au besoin préférable à une installation centrale sans ventilateur et présente sur cette dernière les avantages suivants : Les longs conduits d'air chaud et les chambres de chauffage, qui exigent un nettoyage fréquent et dans lesquels l'air est exposé à se refroidir, deviennent inutiles. En outre, le réglage de l'arrivée de l'air dans la ventilation locale est indépendant de la position des autres soupapes d'arrivée d'air. Dans la ventilation centrale, au contraire, la quantité d'air et la température de l'air s'écoulant dans les différentes pièces subissent des oscillations suivant la position des autres soupapes d'arrivée d'air.

Dans la ventilation locale, la purification de l'air introduit est très difficile ; néanmoins cela ne peut être considéré que rarement comme un inconvénient ; car même dans les installations centrales on renonce souvent avec raison à cette purification.

La purification est moins nécessaire lorsque l'air est animé d'une grande vitesse, lorsqu'on est à l'abri de la poussière et lorsque la surface des corps chauffants et des tuyaux est lisse. Elle devient absolument superflue lorsque l'air est pris en des endroits où il n'y a ni poussières ni suie (par exemple dans des jardins ou sur des pelouses).

La nécessité de nettoyer souvent les filtres (ce qui doit avoir lieu tous les mois) est un grand inconvénient, qui a conduit dans la plupart des cas à supprimer pour toujours l'usage des filtres.

En considération de ce fait qu'on laisse, dans certaines saisons, pénétrer l'air non purifié par les fenêtres, on a décidé même dans les hôpitaux, que la purification de l'air était complètement superflue. On pourrait, dans les cas douteux, n'installer les appareils de purification qu'après coup, lorsque la nécessité s'en fait sentir.

En Amérique, on a depuis longtemps considéré que les filtres correspondaient à un vieil usage n'ayant pas donné de résultats satisfaisants. Les filtres à mailles larges ne purifiaient pas l'air, tandis que les filtres à mailles étroites devaient avoir une grande surface et conduisaient à des frais d'exploitation assez importants, parce qu'il fallait les nettoyer souvent et qu'ils offraient une grande résistance au passage de l'air. C'est pour cette raison que l'on purifie maintenant l'air par une pluie d'eau pulvérisée ; ce procédé a donné d'excellents résultats, non seulement en Amérique, mais aussi en Allemagne (par exemple dans les écoles de Munich). La pluie d'eau pulvérisée purifie admirablement l'air surchargé de poussière et de suie. Elle peut être employée en été à rafraîchir l'air, n'offre qu'une faible résistance au passage de l'air et conduit à des frais d'exploitation relativement moins élevés.

D'après le *Gesundheits-Ingenieur*, les filtres en étoffe se

salissent très rapidement et ne sont pas aussi efficaces que la pluie d'eau pulvérisée, même lorsqu'ils sont complètement nettoyés.

Grâce au laveur d'air ou à la pluie d'eau pulvérisée, la température de l'air peut être abaissée de 5 à 6°. C'est là un avantage très appréciable en été, d'autant plus que la température des classes est d'elle-même supérieure à la température extérieure à cause de la chaleur dégagée par les élèves.

D'après ce qui précède, l'installation d'une ventilation idéale est l'installation avec ventilateur et avec purification d'air par la pluie d'eau pulvérisée.

H. ROOSE.

NOTE SUR LES ÉPAISSEURS A DONNER AUX REVÊTEMENTS ISOLANTS DANS LES CHAMBRES FRIGORIFIQUES.

Par M. HENRY MASSÉ,

Ingénieur des Arts et Manufactures,
Ingénieur de la Société des lièges agglomérés Denniel et C^e, à Paris.

En principe, étant donné qu'on a à frigorifier une chambre de dimensions déterminées, et à la maintenir à une température indiquée au préalable, la machine frigorifique est prévue avec une puissance suffisante pour produire le nombre de calories négatives, c'est-à-dire de frigories, nécessaires en vue de refroidir le local en question et les matières entreposées, en tenant compte en outre d'une déperdition maxima que doivent assurer les parois convenablement isolées.

On admet généralement, dans la pratique, que pour une chambre frigorifique, dont la température est voisine de 0° C., une bonne isolation est réalisée quand la déperdition unitaire, par mètre carré de surface de paroi, est comprise entre 0 cal. 30 et 0 cal. 50 par heure et par degré de différence de température (c'est-à-dire entre la température moyenne ambiante de l'extérieur, et celle du local frigorifié).

Quand il s'agit seulement d'une chambre fraîche, on peut admettre que cette déperdition est comprise entre 0 cal. 50 et 1 calorie.

Supposons que le revêtement isolant est prévu avec une épaisseur E de 100 millimètres de liège aggloméré, dont le coefficient de conductibilité C est de 0 cal. 05 par mètre carré et par degré différentiel heure sur l'épaisseur unitaire de 1 mètre.

Si on ne tient compte que de l'épaisseur du revêtement en liège, la déperdition est :

$$m = \frac{C}{E} = \frac{0,050}{0,100} = 0 \text{ cal. } 50.$$

Si au contraire on tient compte de ce que la déperdition se produit, non seulement à travers le liège, mais aussi à travers les maçonneries sur lesquelles le liège est appliqué, on obtient par suite une déperdition moins considérable.

Prenons, par exemple, un mur en briques argileuses de 116 millimètres d'épaisseur dont le coefficient de conducti-

bilité type est de 0 cal. 70, la déperdition, à travers liège et mur, est :

$$m = \frac{1}{\frac{E}{C} + \frac{E'}{C'}} = \frac{1}{\frac{0,10}{0,05} + \frac{0,11}{0,70}} = 0 \text{ cal. } 46.$$

On aurait de même :

Avec liège, et mur en briques de 0 m. 22 d'épaisseur :	$m = 0$ cal. 43
— — — — — 0 m. 33 — — — — —	$m = 0$ cal. 40
— — — — — 0 m. 44 — — — — —	$m = 0$ cal. 38

Dans chaque cas, les déperditions seraient donc à calculer d'après les épaisseurs des parois du local; et, si l'on voulait obtenir dans ce local une déperdition identique à travers ses parois d'épaisseurs différentes, les épaisseurs de liège à appliquer devraient donc varier avec les épaisseurs mêmes des dites parois.

D'autre part, si la maçonnerie de briques est remplacée

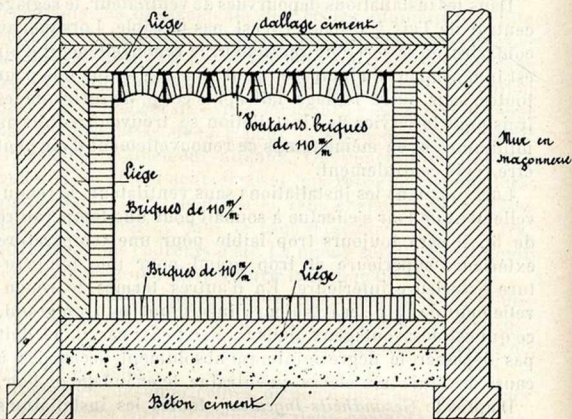


FIG. 1. — Type de revêtement de chambre frigorifique.

par de la maçonnerie de moellons, la déperdition sera un peu plus considérable, à travers liège et mur, puisque le coefficient de conductibilité de cette dernière maçonnerie est de 1 cal. 30.

En tout cas, cette déperdition sera toujours inférieure, bien entendu, à celle qui est obtenue en ne considérant que le liège seul, comme il est indiqué précédemment.

Ceci dit, et pour traiter la question à un point de vue général, mettons-nous dans le cas le plus défavorable, en ne considérant que le liège. En négligeant par conséquent les murs mêmes, ainsi que les autres parois (plafond et sol), nous obtiendrons des résultats qui n'en seront que plus sûrs.

Considérons plusieurs locaux de températures différentes, et cherchons quelle épaisseur comparative de liège il convient de leur donner pour répondre au problème généralement posé.

En général, une chambre frigorifique isolée, étant maintenue à une température déterminée, température réalisée par une machine frigorifique en marche, on demande que l'élévation de température ne soit pas supérieure à 2° C. par

ÉTUDES DIVERSES ET DESCRIPTIONS D'INSTALLATIONS

exemple, après un arrêt de la machine pendant un certain nombre d'heures ; supposons un arrêt de douze heures.

Nous admettrons que le revêtement en liège, établi sans solution de continuité, est recouvert, à l'intérieur de la chambre, par une épaisseur de briques argileuses de 110 millimètres, sur murs en revêtement, sur sol en pavement, et sur plafond en voûtains, conformément au croquis ci-dessus (fig. 1).

A chaque mètre carré de surface de revêtement isolant en liège correspondra une surface de 1 mètre carré de briques de 110 millimètres d'épaisseur, formant réserve ou volant de froid, pendant l'arrêt de la machine.

Connaissant d'une part la capacité calorifique de la brique, et d'autre part la déperdition à travers les parois en liège, ainsi que l'élévation de température maxima imposée, soit 2° C., pendant douze heures d'arrêt de la machine, on pourra dans chaque cas déterminer l'épaisseur à donner au liège, suivant la température des chambres frigorifiées, et la température moyenne qui est admise pour l'extérieur.

La déperdition à travers le liège est :

$$M = m \times S \times n (T - \theta)$$

Nous avons déjà indiqué la déperdition unitaire m :

$$m = \frac{C}{E}$$

Pour plus de sécurité, augmentons-la de 20 p. 100, afin de tenir compte des déperditions annexes (portes isolantes, baies vitrées, fers, etc.).

Indiquons, en passant, que les fers pourront être isolés de deux façons, soit au moyen de semelles en liège fixées sous les ailes inférieures des poutrelles en fers I, soit encore avec un calfeutrage en liège enveloppant leur scellement dans les murs, soit par l'adoption de ces deux procédés à la fois.

On a donc :

$$m = \frac{c \times 1,20}{E}$$

Soit : $S = 4$ mètre carré.
 $n =$ douze heures.
 $T = 20^\circ \text{C.}$
 $\theta =$ température de la chambre frigorifiée.

On a par conséquent :

$$M = \frac{0,05 \times 1,20}{E} \times 4 \times 12 \times (20 - \theta)$$

$$= \frac{0,72}{E} \times (20 - \theta).$$

La capacité calorifique de la brique étant 0,20, le mètre carré de brique de 110 millimètres d'épaisseur absorbe :

$$Q = 0 \text{ m. } 11 \times 2.000 \text{ kgr.} \times 0,20 = 44 \text{ calories.}$$

L'élévation de température est :

$$t = 2^\circ = \frac{M}{Q} = \frac{M}{44}$$

d'où :

$$M = 2 \times 44 = 88 \text{ calories.}$$

On a donc l'égalité suivante :

$$M = 88 = \frac{0,72 \times (20 - \theta)}{E}$$

$$\text{Soit : } 88 \times E = (0,72 \times 20) - (0,72 \times \theta)$$

$$= 14,40 - (0,72 \times \theta)$$

d'où par conséquent :

$$E = \frac{14,40 - (0,72 \times \theta)}{88}$$

Donnons à θ les différentes valeurs de température des chambres, soit par exemple entré (-10°C.), et ($+10^\circ \text{C.}$), et nous obtiendrons les épaisseurs correspondantes E à donner au liège.

Ces valeurs de E auront donc pour but d'assurer dans le local frigorifié une élévation de température maxima de 2° C. pendant un arrêt de douze heures de la machine.

Les résultats de ces calculs sont résumés dans le tableau suivant, qui donne les épaisseurs théoriques des calculs et les épaisseurs pratiques à adopter.

TEMPÉRATURE DES CHAMBRES θ	ÉPAISSEUR THÉORIQUE du revêtement-liège E	ÉPAISSEUR PRATIQUE du revêtement-liège E
-10°C.	245m/m,4	250m/m
-9°	237,2	240
-8°	229,1	230
-7°	221,3	220
-6°	212,7	210
-5°	204,5	210
-4°	196,3	200
-3°	188,2	190
-2°	180,0	180
-1°	171,8	170
0	163,6	160
$+1^\circ \text{C.}$	155,4	160
$+2^\circ$	147,2	150
$+3^\circ$	139,1	140
$+4^\circ$	130,9	130
$+5^\circ$	122,7	120
$+6^\circ$	114,5	120
$+7^\circ$	106,3	110
$+8^\circ$	98,2	100
$+9^\circ$	90,0	90
$+10^\circ$	81,8	80

Comme nous l'avons dit plus haut, ces épaisseurs du liège sont calculées sans tenir compte des épaisseurs de murs ou autres parois, qui, admises dans les calculs, conduiraient à des résultats moins élevés.

Il est bon toutefois de les conserver telles qu'elles, en remarquant que la déperdition, ainsi déterminée, a une tendance à devenir plus considérable, par suite des aléas rencontrés (lumière, rentrées d'air provenant de l'ouverture des portes, etc.).

Nous avons pris, pour ambiance moyenne extérieure, 20° C. ; dans certains cas il peut y avoir lieu de l'augmenter, ou de la diminuer, suivant les régions rencontrées.

Enfin, nous avons prévu, comme accumulateur, ou volant de froid, un revêtement intérieur en briques argileuses ; c'est en effet la solution qui offre le plus de sécurité.

Nous ajouterons que parfois on se contente de tabler sur les produits frigorifiés pour remplir cet office.

S'il s'agit de viande entreposée, sa capacité calorifique étant sensiblement égale à celle de l'eau, soit à l'unité, la quantité absorbée ($Q = 44$ calories) correspond alors à 44 kilogrammes de viande par mètre carré de surface de parois.

Si la chambre était cubique (forme qui conduit au minimum de surface de parois et par suite au minimum de déperdition pour un volume déterminé), cette quantité reviendrait donc, pour l'unité de surface du sol, à : $6 \times 44 \text{ kgr.} = 264$ kilogrammes de viande entreposée par mètre carré.

Les chambres étant en général de section verticale rectangulaire, la quantité de viande entreposée pourra être environ de 150 à 200 kilogrammes par mètre carré de surface du sol, chiffre généralement admis.

Mais il est préférable de constituer, comme nous l'avons dit, un volant de froid spécial, sans recourir pour cet objet aux produits entreposés et frigorifiés, afin d'éviter ainsi, autant que possible, d'élever leur température, ne fût-ce que légèrement et momentanément, en soutirant leur réserve de froid.

HENRY MASSÉ.

RENSEIGNEMENTS — REVUE DES PÉRIODIQUES — BIBLIOGRAPHIE

Une preuve de l'importance de la ventilation.

Tous les hygiénistes s'accordent à reconnaître la nécessité absolue de la ventilation, et cependant, nous l'avons dit souvent, on fait peu de chose ou rien chez nous dans cet ordre d'idées.

Peut-être la besogne serait-elle facilitée aux bien intentionnés et à ceux qui ne craignent pas de dépenser leurs efforts et leur patience à une besogne de longue haleine, s'ils avaient plus de preuves palpables à donner aux indifférents ou aux retardataires de la véracité de leurs affirmations.

L'on reconnaît que ce n'est pas là une chose aisée. Or voici précisément un fait typique et qui a l'avantage de faire ressortir non pas seulement le côté humanitaire et hygiénique de la question de ventilation, mais aussi le côté économique.

Dans beaucoup d'industries et d'établissements publics, si

Dans nos établissements scolaires, si des statistiques bien faites faisaient ressortir la diminution de la proportion d'absences des élèves, toutes les fois où une ventilation bien comprise serait installée, l'opinion publique et après elle les pouvoirs qui sont censés la diriger n'arriveraient-ils pas aussi à se faire une meilleure conception de l'intérêt primordial de la ventilation ?

Une contribution à une statistique de ce genre se trouve dans une plaquette du professeur C. E. A. Winslow du collège de la Cité de New-York intitulée : « L'importance financière de la ventilation d'une usine. »

Il s'agit d'une expérience faite dans un local de la Compagnie des Télégraphes et Téléphones de la nouvelle Angleterre, à Cambridge (Massachusetts). Ce local renfermait 50 à 60 femmes, et il avait été impossible jusqu'en 1907 de le ventiler, parce qu'on n'avait à sa disposition que la ventilation naturelle qui donnait de trop violents courants d'air. Au cours du printemps de 1907 on réalisa une installation

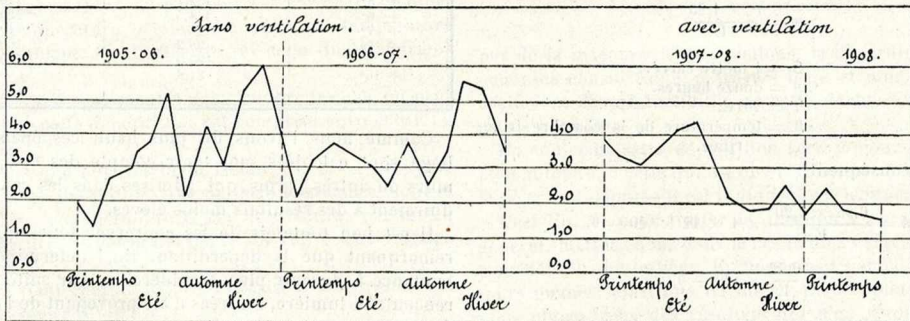


FIG. 1. — Proportion pour 100 des absences du personnel d'une usine avant et après l'installation d'un dispositif de ventilation mécanique.

l'on acquerrait la conviction que l'argent dépensé d'un côté en assurant une ventilation bien comprise est retrouvé par une meilleure utilisation des forces du personnel, et un meilleur rendement provenant d'une meilleure santé générale, peut-être bien cette conviction entraînerait-elle de sérieuses modifications chez certains dans la manière d'envisager les questions de ventilation.

de ventilation mécanique, et les résultats de cette dépense se trouvent indiqués dans les diagrammes de la figure 1.

La partie gauche du diagramme indique le pour cent des absences du personnel avant l'installation du dispositif de ventilation, et la partie droite donne le même renseignement après. Pour que ces indications aient une réelle valeur on n'a pas tenu compte des absences provenant de lon-

gues maladies, de congés, ou autres analogues, mais seulement des absences journalières se rapportant aux mille petites causes non expliquées.

Si l'on examine attentivement ces diagrammes on reconnaîtra que la proportion moyenne des absences diminue d'une manière générale au printemps et en automne pour se relever pendant les saisons aux températures extrêmes, les dispositions de l'appareil digestif dominant en été, celles de l'appareil respiratoire en hiver.

Après l'installation de la ventilation, au cours de l'été 1907-1908, il n'y eut pas de diminution dans le pourcentage des absences et cela se comprend assez, la ventilation naturelle en été pouvant suffire à assurer de bonnes conditions hygiéniques. Mais c'est au cours de l'hiver 1907-1908 qu'une amélioration incomparable s'est produite. C'est ainsi que, au cours des trois premiers mois de 1906, la moyenne du pourcentage des absences a été de 4,9, 5,6 et 4,1 respectivement; en 1907 elle s'est élevée à 5,2, 5,0 et 3,4 et en 1908 elle est descendue à 1,8; 2,4 et 1,5.

Le prix de l'installation a été de 375 francs environ. L'économie sur le temps perdu par les employées a correspondu pendant l'hiver 1907-1908 à vingt-trois semaines de travail d'une d'elles; le personnel a retrouvé ainsi un salaire, qui eût été perdu, de 975 francs, et comme bien l'on pense, la compagnie a plus que largement retrouvé l'intérêt des 375 francs dépensés dans l'augmentation de rendement due à la régularité du service.

Il est à remarquer enfin que le pourcentage des absences est resté bas, ensuite, même pendant le printemps de 1908; et l'on est en droit de supposer que la résistance physique gagnée à la suite d'une saison d'hiver complète de séjour dans un air pur et sain a permis au personnel de se comporter encore au printemps d'une manière beaucoup plus satisfaisante, malgré qu'il se soit agi d'une saison particulièrement chaude cette année-là.

(*Metal Worker*, février 1911.)

Une centrale de chauffage électrique.

La municipalité de Gothenbourg, en Norvège, fait des essais depuis un certain temps sur le chauffage électrique, qu'elle a appliqué en particulier aux églises et aux autres édifices publics; on en a profité également pour expérimenter ce chauffage dans les maisons particulières.

C'est au cours de l'hiver dernier que ces essais divers ont été poursuivis par la station centrale électrique de Gothenbourg, qui a fourni dans ce but le courant au prix de 0 fr. 40 le kilowatt-heure, ce qui constitue évidemment un taux particulièrement favorable.

On étudie actuellement la réglementation qui pourrait être adoptée à ce mode de chauffage, et la municipalité compte l'organiser sur une plus vaste échelle. Ce sera évidemment un essai fort intéressant à suivre, et si l'on ne peut guère espérer voir le chauffage électrique se développer rapidement et en tous lieux à cause de son prix beaucoup trop élevé, du moins pourrait-il y avoir là d'heureuses applications dans les pays de houille blanche, qui sont précisément aussi le plus généralement des pays relativement froids.

Combustion en surface et chaleur sans flamme.

En mai 1912, le professeur anglais William A. Bone, qui s'est attaché tout spécialement depuis quelques années à cette question de la combustion en surface, et qui a déjà fait à ce sujet plusieurs communications tant en Angleterre qu'aux États-Unis, vient d'en faire l'objet d'une importante conférence dans le grand hall de l'Université de Leeds.

Il ne s'agit point là, d'après même ce qui vient d'être dit, de phénomènes absolument nouveaux en soi, mais ils peuvent l'être cependant pour un certain nombre de nos lecteurs, étant donné le nombre restreint de comptes rendus qui en ont été faits dans la presse technique, et il nous a paru que l'occasion était bonne d'en dire quelques mots.

Que faut-il entendre au juste par ces mots « combustion en surface »? Voici comment le professeur Bone le fait comprendre. Si l'on introduit un mélange d'oxygène et d'hydrogène en proportion correspondant à leur combinaison dans un ballon en verre à la température de 450°, il y aura tendance à ce qu'il se produise de la vapeur d'eau, mais cela n'aura lieu qu'en quantité absolument minime. Si, par contre, on introduit dans le mélange une substance solide et particulièrement poreuse, présentant une grande surface de contact avec les gaz, la quantité de gaz qui se combineront augmentera dans une forte proportion dans la région qui est immédiatement en contact avec la surface chaude du corps poreux. En se formant, la vapeur produite s'éloignera de la surface au contact de laquelle elle a pris naissance et sera remplacée par une autre quantité d'oxygène et d'hydrogène qui se renouvellera par diffusion, pour se combiner encore au contact de la surface et ainsi de suite. Autrement dit, la combustion de l'hydrogène ne se fera pas d'une manière homogène dans toute la masse, mais d'une manière hétérogène et par cheminements successifs, sans que la température s'élève au-dessus de 450° et sans qu'il puisse par conséquent se produire de phénomènes d'ignition. C'est bien là ce en quoi consiste la *combustion en surface* et il est à remarquer qu'elle constitue un processus beaucoup plus rapide que la combustion ordinaire avec flamme.

Ce pouvoir d'accélérer la combustion gazeuse réside dans toutes les surfaces quelconques dont la température est inférieure à la température d'ignition, mais à des degrés variables. Et l'activité des corps au point de vue de la combustion en surface peut être augmentée ou diminuée à volonté par un traitement spécial qu'on leur fait subir, par exemple en les mettant préalablement en contact avec tel ou tel gaz que s'y condense.

D'autre part, si le pouvoir d'accélérer la combustion existe pour les différents corps à des températures voisines de celles de l'ignition, il semble bien qu'il doive en être de même à des températures notablement plus élevées, et en particulier quand la surface elle-même est devenue incandescente. Et en fait, non seulement le professeur Bone considère qu'il en est bien ainsi, mais encore, à son avis, les différences d'activité entre les différents corps, souvent très notables à des températures relativement basses, s'atténuent promptement quand celles-ci s'élèvent, pour s'effacer quand on arrive à l'incandescence.

Et en fin de compte, si l'on injecte un courant forcé de gaz

à travers les interstices d'un corps poreux incandescent, il se produit une combustion accélérée dans la zone infiniment mince de contact entre le gaz et la surface du corps, et la chaleur produite par cette combustion intense est suffisante pour entretenir la surface à l'état d'incandescence. C'est ainsi que peut se réaliser la « combustion en surface incandescente sans flamme », que l'on peut utiliser pour augmenter dans de très fortes proportions l'efficacité des appareils de chauffage industriel.

Un certain nombre d'applications pratiques ont été faites de ce procédé. Leur caractère essentiel et distinctif réside dans l'emploi d'un mélange détonant de gaz et d'air en proportions correspondant à la combustion complète (avec au besoin un léger excès d'air) et que l'on oblige à brûler sans flamme au contact d'un corps granuleux incandescent, ce qui a pour but de transformer immédiatement l'énergie potentielle du gaz en chaleur rayonnante.

Les avantages de ce procédé sont les suivants :

1° La combustion, fortement accélérée par la présence de la surface incandescente, peut en outre être très aisément concentrée en tel point particulier où cela est désirable.

2° La combustion est complète avec un excès d'air minimum.

3° L'on peut, sans l'aide d'aucun dispositif compliqué de régénération, atteindre des températures très élevées.

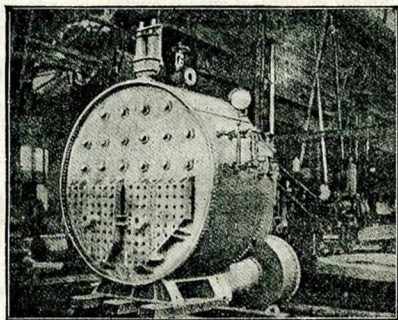


FIG. 1. — Chaudière tubulaire disposée pour la combustion en surface.

4° Par suite de la grande quantité de chaleur rayonnante développée, la transmission de la chaleur au corps à chauffer se produit très rapidement.

Des essais effectués sur un diaphragme de 50 millimètres

d'épaisseur ont montré que sur une face le diaphragme devient absolument incandescent, sans flamme; la température pourrait s'élever jusqu'à 840° environ, et si l'on explore sur toute l'épaisseur les températures intérieures à l'aide d'un couple thermo-électrique, on trouve que la combustion se produit tout entière dans une épaisseur de 3 millimètres, au delà de laquelle il n'y a pas d'élévation appréciable de température. On peut utiliser un semblable dispositif pour griller de la viande ou des toasts, évaporer des liquides, etc.

Sous une autre forme, on peut injecter un courant gazeux par un orifice convenable sur un lit de matériaux poreux réfractaires portés à l'incandescence, ce qui peut être utilisé dans les mouffes, fourneaux de laboratoires, etc., et permet d'obtenir des températures jusqu'à 2.000°. On a réalisé ainsi, par exemple dans un moufle de 0 m. 24 sur 0 m. 135 sur 0 m. 08, une température de 1.424° pour le moufle proprement dit, 1.085° pour le corps à chauffer, avec une consommation horaire de 2 mc. 25. On peut estimer que la consommation avec ce dispositif atteint seulement les 40 p. 100 de ce qu'elle serait avec le procédé de combustion ordinaire.

On a encore essayé le procédé de la combustion en surface sur des chaudières tubulaires dont les tubes sont garnis de matériaux granuleux. Des essais effectués sur une petite chaudière à dix tubes fonctionnant à 7 kilogrammes avec de l'eau d'alimentation à 5°, 5 ont donné une production horaire totale de 141.000 calories, dont 133.000 ont été retrouvées sous forme d'eau vaporisée, soit un rendement de 94,3 p. 100. Une autre chaudière de 110 tubes est représentée par la figure 1; elle a 3 mètres de diamètre sur 1 m. 22 de long et peut évaporer 2.490 kilogrammes d'eau à l'heure; son rendement a été de même ordre que le précédent. Comme le montre la figure, cette chaudière n'a pas besoin de cheminée.

Enfin on a construit sur le même principe un appareil chauffe-bains, de 4 m. 20 de long environ avec deux tubes réchauffeurs, le tout ne couvrant pas plus de 0 mq. 10 de surface; cet appareil peut fournir à l'heure 730 litres d'eau à la température du bain. Le rendement apparent a été de 103 p. 100. Cette anomalie tient à ce que l'on a pris pour le calcul de ce rendement le pouvoir calorifique net du gaz, et que les gaz brûlés sortaient à une température tellement basse, 64°, qu'une partie de la différence entre le pouvoir brut et le pouvoir net s'est trouvée introduite dans le calcul.

Comme on le voit, il pourrait y avoir là un champ de développement inappréciable dans l'utilisation du gaz aux appareils de chauffage, en conséquence du rendement véritablement remarquable auquel de semblables appareils donneraient lieu.

BREVETS FRANÇAIS ET ÉTRANGERS

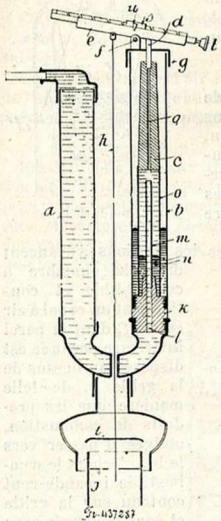
BREVETS FRANÇAIS

437287. ANQUEMBOURG, 43 février 1911. Régulateur pour les chaudières à basse pression. — La présente invention a pour objet un dispositif produisant automatiquement la fermeture partielle d'une valve d'admission d'air du foyer, lorsque la pres-

sion de la vapeur dans la chaudière dépasse une valeur déterminée.

Ainsi que le montre le dessin, l'appareil est essentiellement constitué par un tube en forme d'U dont l'une des branches *a* est en communication permanente avec la chaudière et dont l'autre *b* renferme un piston *c* dont la tige *d* peut soulever un levier *e* bas-

culant autour d'un axe *f* porté par le couvercle *g* du tube *b*. Le levier *e* actionne une tringle *h* à laquelle est suspendue une valve *i* qui obture plus ou moins l'orifice de la conduite *j* d'admission d'air du foyer.



La pression de la chaudière est transmise au piston *c* par de l'eau ; comme ce piston est massif, il n'est soulevé et n'agit sur la valve *i*, que lorsque la pression transmise par l'eau est suffisante pour vaincre son poids.

L'étanchéité entre le piston *c* et le tube *b* est assurée par un joint au mercure. A cet effet, un bouchon *k*, percé d'un canal *l*, est disposé à la partie inférieure de la branche *b*.

Un tube *m* prolonge le canal *l* et constitue avec le tube *b* une rigole annulaire qui contient une petite quantité de mercure *n*, suffisante pour équilibrer la poussée de l'eau. Une douille *o*, fixée à la base de la partie massive du piston *c* et formant cloche, coiffe le tube *m* et s'enfonce dans le mercure.

q est un canal permettant d'évacuer l'air contenu dans la cloche *o* lors du remplissage du tube *b*. Une fois l'appareil rempli d'eau, l'extré-

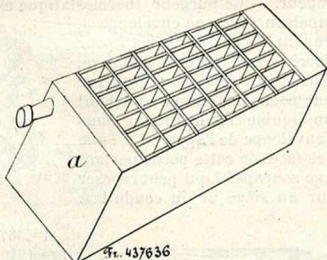
mité supérieure de ce canal est obturée au moyen d'un bouchon à vis.

Pour permettre de régler l'appareil pour une pression déterminée de la chaudière, le levier basculant *e* est creusé à sa partie supérieure d'une rigole dans laquelle peut se déplacer un contrepoids *s* au moyen d'une vis *t* à tête moletée. Le contrepoids est muni d'un index *u* qui se meut devant une échelle graduée portée par le levier *e*. On voit que le contrepoids, qui peut se déplacer d'un bout à l'autre du levier *e* en franchissant l'axe *f* et les points d'attache de la tige *d*, du piston *c* et de la tringle *h* sur le levier *e*, permet une grande latitude de réglage.

437636. MOREAU, 13 décembre 1911. Procédé pour augmenter le coefficient d'utilisation des installations de chauffage central et dispositifs en permettant la réalisation. — Ce procédé concerne des perfectionnements aux moyens de chauffage par radiateurs cellulaires et a pour but, par une circulation oblique de l'air à échauffer, d'augmenter à surface égale le rendement de l'installation.

Pour ce faire, les blocs cellulaires dans lesquels circule, d'une part, l'agent de chauffage (eau ou vapeur) et, d'autre part, l'air à échauffer sont disposés obliquement, de sorte que l'on obtient simultanément une circulation automatique accélérée de l'air au travers des canaux inclinés du radiateur, bien que le contact avec les parois radiantés soit beaucoup plus prolongé que dans un radiateur à canaux verticaux.

Ainsi qu'il résulte du croquis ci-contre, on voit qu'il suffit, pour mettre en pratique l'invention, de disposer obliquement le bloc cellulaire *a*. L'air froid, qui arrive sur la face inférieure des canaux obliques, est aspiré dans ces derniers par le déplacement de l'air déjà échauffé qui y progresse obliquement et s'élève vers la partie supérieure de la salle. Mais, comme les canaux sont obliques, les veines fluides qui les traversent doivent prolonger leur contact avec les parois radiantés et frotter, pour ainsi dire, à

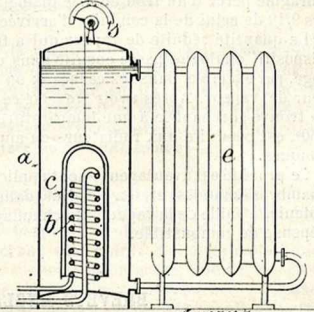


leur surface, étant donnée la tendance à l'ascension verticale que leur donne l'élévation de température et à laquelle s'opposent les parois obliques qui les guident.

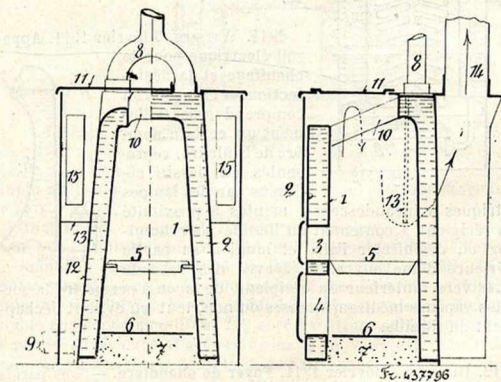
Pour constituer un radiateur, il suffit de superposer un certain nombre de blocs *a* disposés obliquement de manière à obtenir une sorte de panneau radiant, d'épaisseur réduite, bien que très actif.

437637. MOREAU, 13 décembre 1911. Procédé de régularisation de la température dans les installations de chauffage central. — Suivant ce procédé, plus particulièrement applicable aux installations de chauffage mixte, la surface échauffant l'eau par radiation et convection reçoit toujours la même quantité de calories, et on règle la température en modifiant la surface utile de contact entre le fluide de chauffe et le fluide à échauffer, c'est-à-dire que l'on modifie la surface d'échange qui reçoit toujours même quantité de calories dans le même temps.

Au dessin, on a supposé l'application faite à un système existant de chauffage à l'eau chaude. On voit qu'il a suffi de constituer, pour chaque radiateur *e* de l'ancienne installation, une sorte de relais-régulateur *a* dans lequel sont disposés un serpentin de vapeur *b* branché sur la canalisation générale et échauffant l'eau contenue dans le relais-régulateur. Ce relais communique avec le radiateur, et le serpentin *b* peut être plus ou moins recouvert par une cloche isolante *c* (à doubles parois entre lesquelles on a fait le vide de manière à faire varier la surface utile radiante; dans ce but la cloche *c* est reliée par un câble *d* à une manette que l'on peut actionner de l'extérieur et immobiliser dans des positions déterminées sur un secteur *s* à crans d'arrêt.



437796. COMPAGNIE NATIONALE DES RADIATEURS, 18 décembre 1911. Fourneau. Chaudière pour cuisines. — 1 et 2 désignent les parois interne et externe de la chaudière, formant une cloche un peu écrasée vers le bas, de section rectangulaire ou autre. Dans le devant de cette cloche sont ménagées les ouvertures de foyer 3 et de cendrier 5. La sole 6 du cendrier est supportée un peu au-des-



sus du bas de la cloche et recouvre un remplissage 7 de matière calorifuge.

Suivant l'invention, le dessus de la chaudière est incliné et va en montant de l'avant à l'arrière; le départ de l'eau se fait par



une ou plusieurs tubulures 8 partant du point le plus haut, et le retour se fait par une tubulure 9 placée en bas.

Les gaz de la combustion se dégagent par une ouverture rectangulaire 10 ménagée dans le dessus incliné, passent sous le dessous 11 du fourneau, puis passent entre la chaudière et les parois latérales 12 du fourneau, puis passent sous des cloisons 13 et remontent derrière la chaudière pour se rendre à la cheminée 14; des registres 15 servent à régler le passage d'une partie des gaz à travers des ouvertures des cloisons 13.

La section de l'ouverture 10 est plus petite que celle du foyer, de sorte que certaines parties du dessus du foyer, à l'arrière et sur les côtés, surplombent le foyer.

437890. SOCIÉTÉ H. BROUGNON ET SEGER, 19 décembre 1911. Procédé pour le chauffage intensif et économique, au moyen de la vapeur, des séchoirs, étuves et chambres chaudes en général. — La vapeur sortant d'un générateur ordinaire traverse d'abord un diaphragme percé d'un trou dont le diamètre peut, par exemple, être les 9/10 de celui de la conduite d'arrivée de vapeur ordinaire.

La quantité réduite de vapeur qui a traversé ce diaphragme ou dispositif analogue passe ensuite dans un serpentin surchauffeur logé, par exemple, dans les carnaux ou boltes à fumée du générateur de vapeur. Après avoir traversé ce serpentin, la vapeur, qui se trouve surchauffée à une température pouvant varier de 250 à 450°, est conduite aux radiateurs ou appareils de chauffage quelconques.

Ce procédé est avantageusement applicable aux séchoirs, étuves, chambres chaudes et, en général, dans tous les cas où l'on veut obtenir, à l'aide de la vapeur, un chauffage intensif avec une faible dépense de combustible.

BREVETS ANGLAIS

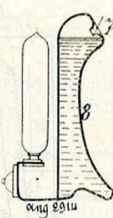
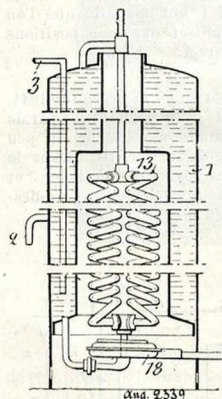
2339. HART, 30 janvier 1911. Appareil de chauffage par l'eau. —

Un récipient de dépôt 1 est relié à la chaudière d'un fourneau de cuisine par les conduits 2 et 3 et est pourvu de moyens de chauffage de l'eau indépendants du foyer de l'appareil de chauffage, dans le but d'augmenter l'effet de ce dernier ou de le remplacer, le cas échéant.

Ces moyens de chauffage comprennent essentiellement des serpentins à eau 4 surmontant un brûleur à gaz 18.

2914. WILSON, 6 février 1911. Appareil électrique pour le chauffage et la désinfection. —

Cet appareil comprend essentiellement un certain nombre de brûleurs, représentés au dessin ci-dessus par des lampes



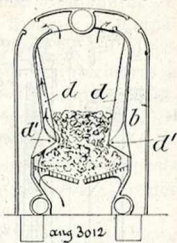
électriques à incandescence, montés à proximité d'un récipient 8 contenant du liquide pour humidifier ou désinfecter l'air, et muni à sa partie supérieure d'une ouverture 7 avec des rebords dirigés vers l'intérieur du récipient, de façon à permettre la sortie des vapeurs médicamenteuses ou non, tout en évitant l'échappement du liquide.

3012. BUNDEY, 6 février 1911. Foyer de chaudière. — Les parois de la chambre de combustion d'une chaudière composée de sections semblables se projettent vers l'intérieur au-dessus de la grille, et sous un angle plus petit que celui de l'éboulement du combustible des extrémités *d'* des projections ou nervures *d*. En conséquence, le bord extrême de la grille n'est pas recouvert par

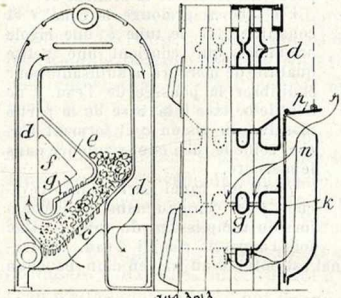
le combustible et cette disposition permet, en outre, pour une combustion secondaire.

Les produits de combustion sont conduits à la cheminée par les carnaux *b*, dont le départ se trouve à la partie supérieure de la chambre à combustible.

3013. BUNDEY, 6 février 1911. Foyer de chaudière. — L'invention concerne, dans une chaudière pour le chauffage à l'eau, des moyens pour éviter ou pour consommer la fumée par une arrivée d'air secondaire, et une disposition de registres pour le contrôle combiné de l'air primaire et de l'air secondaire.



Des nervures *e* venues de fonte avec les sections s'avancent dans la chambre à combustible et contiennent un canal à air chaud *f*, dont la paroi inférieure perforée est disposée au-dessus de la grille *c*, de telle manière que les produits de combustion, obligés à passer vers le bas, lèchent le combustible incandescent contenu sur la grille et sont mélangés avec l'air sortant des perforations *g*. Les gaz chauds atteignent

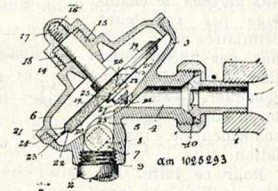


éventuellement la cheminée par les carnaux *d*.

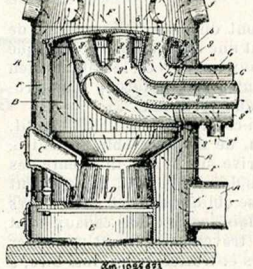
L'air primaire et l'air secondaire sont contrôlés par un registre simple *r* ayant deux ouvertures disposées de manière que, lorsqu'une alimentation est augmentée, l'autre est diminuée. Un registre *n* permet le réglage de la proportion de chacune des deux alimentations et un registre *p* contrôle indépendamment l'alimentation totale.

BREVETS AMÉRICAINS

1025293. ILLINOIS ENGINEERING COMPANY, 4 mai 1911. Purgeur de vapeur. — Ce purgeur thermostatique est caractérisé par la combinaison avec une enveloppe 3, 6 ayant des tubulures 4 et 7 pour l'arrivée de l'eau et la décharge, d'un thermostat constitué par une poche métallique contenant un liquide et maintenu dans l'enveloppe de l'appareil; l'une des faces de cette poche portant une soupape 27 qui peut reposer sur un siège 21 du conduit 4.



1025673. BIECHELE, 12 décembre 1910. Calorifère à air chaud. — Cet appareil comprend une chambre de combustion B disposée au-dessus d'un foyer à grille D auquel le combustible est amené par une trémie C. L'air nécessaire à la combustion arrive par le cendrier E et les produits de la combustion sont conduits à la cheminée par une tubulure G², débouchant dans la chambre de combustion B.



La tubulure G² est venue de fonte avec un certain nombre d'autres conduits *g* qui sont réu-

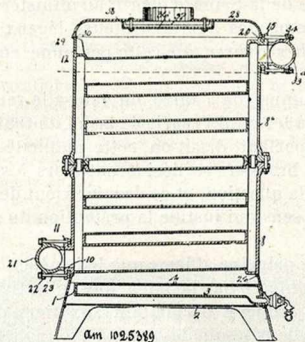
BREVETS FRANÇAIS ET ÉTRANGERS

nis en une seule tubulure de grande section fixée sur la chambre B.

Cette tubulure de grande section communique directement avec une autre tubulure G à laquelle l'air à réchauffer est amené par le tube g⁵.

Une autre arrivée d'air froid A' est prévue à la base et à l'arrière de l'appareil, et des tubulures de distribution f de l'air chaud sont prévues à la partie supérieure.

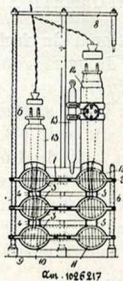
1025389. THE BRYANT HAETER AND MANUFACTURING COMPANY, 3 octobre 1910. **Appareil réchauffeur d'eau.** — Cet appareil se compose d'une série d'éléments de circulation de l'eau placés côte à côte et comprenant une paire de conduits verticaux reliés par des canaux horizontaux de plus grande longueur; un certain nombre de ces éléments peuvent également être groupés en hau-



teur et disposés de façon que les conduits verticaux communiquent entre eux deux à deux.

Les canaux horizontaux extrêmes supérieur et inférieur sont directement reliés aux tubulures d'arrivée et de départ de l'eau, qui est réchauffée par les gaz chauds émis par un brûleur 4 disposé dans le socle 2 de l'appareil; les produits de la combustion étant évacués par une tubulure munie d'un déflecteur 36 et fixée à un chapeau 28 recouvrant l'appareil réchauffeur.

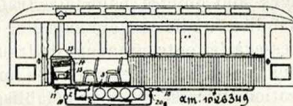
1026217. LÖFQUIST, 14 octobre 1914. **Appareil électrique pour le réchauffage de l'eau.** — Cet appareil est constitué, en principe,



par des enveloppes 1 contenant des noyaux 40 sur lesquels sont enroulés des résistances métalliques 14. Les enveloppes 1 sont

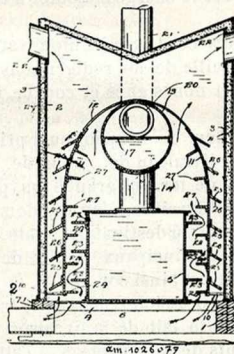
disposées les unes sur les autres et sont reliées entre elles par des tubulures 4-5; elles sont, en outre, divisées par groupes, de façon à pouvoir utiliser une partie ou l'ensemble des enveloppes au chauffage de l'eau.

1026349. THE WESTINGHOUSE AIR BRAKE COMPANY, 14 mai 1912. **Système de chauffage de voiture de chemin de fer.** — Cette installation de chauffage applicable aux voitures de chemin de fer comprend la combinaison d'un moteur à combustion interne avec circulation d'eau pour le refroidissement, cette circulation comprenant



des radiateurs logés dans la voiture et un appareil refroidisseur pour l'eau, placé au-dessous de la voiture entre le moteur et les radiateurs. Ce refroidisseur consiste en un corps creux ayant plusieurs canaux sur toute sa longueur et ouverts à l'atmosphère, la circulation de l'air à travers ces conduits pouvant être réglée de façon à modifier la surface de refroidissement.

1026077. BERKELEY, 21 mars 1914. **Calorifère à air chaud.** — Sur un soubassement en maçonnerie 1 avec tubulure 2 d'arrivée d'air froid, on a disposé des barreaux 4 destinés à supporter un foyer 5 dont les côtés latéraux sont munis d'ailettes métalliques plates 23. Les barreaux 4 supportent, en outre, une enveloppe 41 dont la partie supérieure des parois est recourbée au-dessus du foyer 5; la surface interne de ces parois est garnie d'ailettes plates 24 formant un canal en zigzag avec les ailettes 23 pour la circulation de l'air à réchauffer, la surface externe est également



munie d'ailettes 25 inclinées vers le bas pour retarder l'ascension de l'air.

L'installation comprend encore un tambour 13 monté sur la boîte à feu et divisé par une chicane 17 s'étendant depuis l'arrière du tambour jusque près de sa face avant, un conduit 14 faisant communiquer l'arrière du tambour avec l'arrière du foyer et enfin un conduit de décharge 21. Le tout est enfermé dans une double enveloppe métallique 2-2 avec garniture calorifuge 3, dont la partie supérieure affecte la forme d'un V et est munie d'un nombre convenable de départs 22 de l'air chaud.

CHRONIQUE JUDICIAIRE — INFORMATIONS — DIVERS

CHRONIQUE JUDICIAIRE

Bulletins d'expédition remis aux entrepreneurs de transports. — Timbre.

Les négociants et industriels qui n'ont pas de camionneur à leurs gages sont obligés, pour faire transporter à la gare les marchandises qu'ils veulent expédier par chemin de fer, de s'adresser à des entrepreneurs de transports, auxquels ils remettent ou envoient des bulletins imprimés contenant les indications nécessaires pour l'établissement de la lettre de voiture.

L'entrepreneur de transports prend les colis chez l'expéditeur et les transporte à la gare.

Jusqu'à ce jour, ces bulletins étaient rédigés sur papier libre, et cela se conçoit, puisque ce sont des écritures d'ordre intérieur et qu'il est toujours établi à la gare des lettres de voiture dûment timbrées.

Mais le Tribunal de la Seine, dans un jugement tout récent, vient de décider qu'ils sont passibles du timbre de dimension (0,60 au minimum), et il a condamné l'entrepreneur de transports au paiement des droits de timbre et à des amendes considérables.

Si critiquable que soit cette décision, elle est de nature à inquiéter sérieusement les commerçants, et c'est pourquoi il importe que ceux-ci tâchent d'en éviter les conséquences, car ce serait une lourde charge à ajouter à celles qui pèsent déjà sur eux.

C'est pourquoi, d'accord avec l'Union Nationale des Syndicats, je leur conseille de les rédiger sous forme de commande de transport non signée et conçue à peu près dans ces termes :

« La maison... (nom de l'expéditeur) prie l'agence... de prendre chez elle livraison de... colis de... pour les expédier par chemin de fer en (grande ou petite vitesse) en port (dû ou payé). Livraison à faire (à domicile ou en gare) à... (nom et adresse du destinataire) date... »

En effet, l'un des principaux motifs de la décision du Tribunal de la Seine est ainsi conçu :

« Attendu que l'expression *remis* qui se trouve en tête des pièces prouve que le fait de la livraison de la marchandise par les clients de la Société S. à cette Société a été, ou antérieur à la rédaction de la déclaration d'expédition ou concomitant à cette rédaction, qu'elle indique un fait accompli et non un ordre à exécuter ; que les pièces saisies ne sont donc pas de simples commandes de transport, passibles de l'impôt de timbre seulement après leur production en justice. »

Au surplus, je donnerai toutes explications à ceux des lecteurs qui en feront la demande en s'adressant au bureau du journal.

BOUDEVILLE.

Un arrêt du Conseil d'État relatif aux syndicats ouvriers.

Lors d'une contestation déjà quelque peu ancienne entre les patrons brossiers et le syndicat des ouvriers de la bro-

serie, à propos d'une modification de tarifs de main-d'œuvre, une personne, se disant qualifiée pour parler au nom de ce syndicat, avait fait apposer sur les murs de Paris des affiches que les patrons considérèrent comme injurieuses et prétendit cependant entrer en pourparlers avec eux pour discuter la modification de tarifs en question.

Les patrons é mirent de leur côté la prétention que ladite personne leur fournit la preuve qu'elle était qualifiée pour parler au nom de leurs ouvriers, avant de se décider à accepter de causer avec elle, et dans ce but firent réclamer à la Préfecture de la Seine d'abord, au ministère du Travail ensuite, les noms des administrateurs légaux du syndicat ouvrier, afin de s'assurer que cette personne en faisait bien partie.

D'un côté comme de l'autre, on refusa le renseignement demandé, ni la lettre ni l'esprit de la loi de 1884 sur les syndicats ne comportant, disait-on, cette publicité.

Les patrons brossiers se décidèrent alors à saisir le Conseil d'État de la question, et ce dernier vient de rendre son arrêt dans un sens qui justifie la prétention du syndicat patronal.

Cet arrêt de principe affirme que le bénéfice de la personnalité civile conférée par la loi à une collectivité implique un régime de publicité permettant aux tiers de connaître les conditions dans lesquelles cette personnalité civile a été constituée et peut être valablement engagée par ceux qui ont qualité pour la représenter.

Il s'en suit donc que les intéressés auront le droit dorénavant de réclamer communication des noms de toutes les personnes ayant réellement et légalement qualité d'administrateur d'un syndicat professionnel, et que les patrons pourront refuser de discuter des intérêts professionnels avec des personnes qui n'auront pas justifié d'un mandat régulier des ouvriers.

INFORMATIONS

Deuxième Congrès national du froid. — M. le ministre de l'Agriculture vient de faire connaître au Bureau de l'Association française du froid que, soucieux de témoigner l'intérêt national qui lui paraît s'attacher au développement rapide des applications du froid en France, il viendra lui-même inaugurer les travaux du Congrès qui aura lieu à Toulouse les 22, 23, 24 et 25 septembre prochain.

Un grand nombre de communications et de rapports destinés à être présentés devant le Congrès ont déjà été reçus. Les travaux de celui-ci sont répartis entre six sections qui s'occuperont activement :

- 1° Du matériel frigorifique et des basses températures ;
 - 2° De l'application du froid dans l'alimentation ;
 - 3° De l'application du froid dans l'industrie ;
 - 4° De l'application du froid aux transports ;
 - 5° Des règlements législatifs et administratifs relatifs au froid ;
 - 6° De l'application du froid à la médecine et à l'hygiène.
- Ce Congrès a principalement pour but de mettre en évi-

dence le rôle que le froid doit jouer dans le développement économique de la France et de son empire colonial, et en particulier d'indiquer le palliatif heureux que le froid doit apporter au renchérissement de la vie.

Une série d'excursions dirigées vers les Causses et les Pyrénées est organisée à la suite du Congrès. Au cours de celles-ci, les congressistes étudieront l'application du froid

dans la fabrication du fromage de Roquefort, la vinification, le commerce des primeurs, et visiteront l'exposition de Bourges organisée par l'Automobile-Club du Centre.

Pour tous renseignements concernant le Congrès, s'adresser au Siège de l'Association française du froid, 9, avenue Carnot, à Paris, ou au Siège du Comité toulousain du Congrès : Syndicat d'initiative, à la mairie de Toulouse.

APPAREILS NOUVEAUX — CATALOGUES — CORRESPONDANCE

APPAREILS NOUVEAUX

Les nouveaux radiateurs Clamond. — Les radiateurs à gaz *Kern* sont employés avec grand succès, depuis plus de dix ans, pour le chauffage domestique, et chaque hiver leur usage se répand davantage. Leur principe, rappelons-le en passant, est la production d'une grande quantité d'énergie rayonnante, à l'aide de petits tubes réfractaires rapidement portés à l'incandescence par une flamme de Bunsen qui brûle, à l'intérieur de chacun d'eux, un mélange de gaz et d'air, riche en air.

On est parvenu récemment à augmenter encore la puissance de rayonnement de ces radiateurs, en substituant aux tubes réfrac-

Cette faible conductibilité calorifique est une qualité précieuse, qui permet de porter les petits barreaux au rouge très rapidement et avec une faible dépense de chaleur. Il n'est plus nécessaire, dès lors, d'employer, comme avec les tubes des premiers radiateurs, des mélanges très riches en air, presque autocomburants, susceptibles de donner des flammes très chaudes, pour obtenir une incandescence complète et une grande intensité radiante. Cela permet, en utilisant des mélanges de gaz et d'air moins riches en air, de supprimer les difficultés que l'on éprouvait parfois à bien régler les brûleurs des anciens appareils.

Les nouveaux barreaux rayonnants ont été appliqués aux différents appareils de chauffage que construit la Société française de chaleur et lumière; nous décrivons seulement les nouveaux radiateurs petit modèle qui se présentent sous une forme élégante et maniable (fig. 1). Ils sont constitués (fig. 2) par un léger bâti en fonte, brute ou émaillée, qui porte à sa partie inférieure le brûleur G et au-dessus, dans une sorte de chambre dont les cinq parois sont garnies de plaques émaillées réfléchissantes GFD, deux rangées A et B de cylindres disposés en quinconce, de façon que ceux de seconde ligne B se trouvent en face des vides laissés entre ceux de la première ligne A.

Le brûleur se compose d'un Bunsen horizontal J débouchant dans une chambre cylindrique G, convenablement diaphragmée H, pour assurer un bon mélange combustible et éviter les retours de flamme; elle porte, formant rampe, une série de petites tuyères K qui débouchent en face des espaces vides du premier rang de cylindres de façon que la flamme, en s'épanouissant, vienne lécher deux bâtonnets A et un bâtonnet B. L'air qui pénètre par le derrière de l'appareil à travers les cylindres du second rang, où il s'échauffe, vient assurer la combustion complète dans l'espace compris entre les deux rangées. Tous les cylindres deviennent rapidement incandescents et un très court instant après l'allumage, commencent à rayonner activement.

Pour fixer l'importance de la nouvelle invention, il est tout indiqué de comparer les nouveaux radiateurs aux anciens. On a donc mesuré, avec une pile thermo-électrique et un galvanomètre, l'énergie rayonnante émise par les deux appareils, consommant le même gaz et réglés à la même dépense, placés au centre d'un cercle de 0 m. 30 de rayon. Les résultats sont représentés (fig. 3) par deux courbes, obtenues en portant sur les rayons des longueurs proportionnelles à l'énergie rayonnée. On voit que les nou-

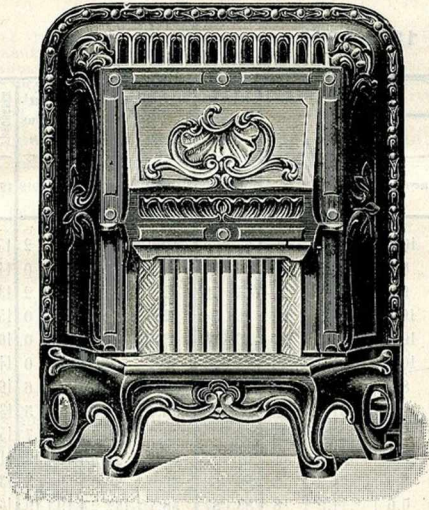


FIG. 1. — Nouveau radiateur Clamond, type A, pour pièce de 40 à 50 mètres cubes.

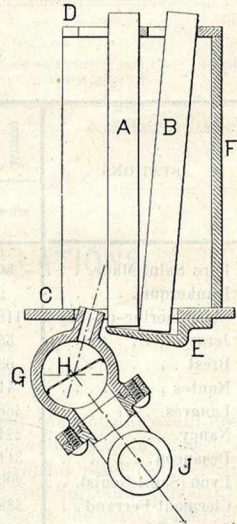


FIG. 2. — Coupe du nouveau radiateur Clamond, type A.

taires de petits cylindres ou barreaux de préparation brevetée, pouvant être très rapidement portés à l'incandescence et doués d'un pouvoir radiant plus considérable.

Ces cylindres sont fabriqués de la façon suivante : une pâte constituée par un mélange très intime de terre réfractaire et de poussier de charbon de bois ou de coke, de grosseur déterminée, est, après dessiccation jusqu'à consistance convenable, passée dans une filière de 12 millimètres, coupée en bâtonnets de 14 centimètres de long environ, puis cuite dans une atmosphère oxydante. Le charbon étant brûlé, la masse reste, après cuisson, légère, très poreuse et mauvaise conductrice de la chaleur.



veaux radiateurs sont nettement supérieurs aux anciens ; ils sont, pour une même dépense de gaz, de 15 p. 100 plus puissants.

le petit radiateur A décrit plus haut, capable de chauffer complètement une pièce de 40 mètres cubes environ.

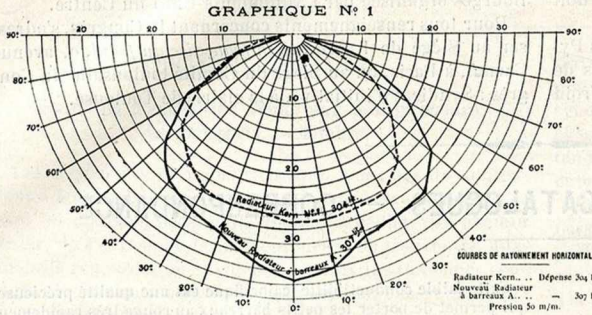


FIG. 3. — Intensités de radiation équatoriale comparées d'un radiateur Kern et d'un radiateur Clamond, à la même dépense.

Ces appareils fonctionnent silencieusement à toutes les pressions avec une faible dépense de gaz, soit 300 litres par heure, pour

un radiateur A réalisé de particulièrement heureuses en cuisine, pour le rôtissage et le grillage.

Des essais ont été faits par M. le docteur Ogier, directeur du Laboratoire de toxicologie, sur les produits de la combustion du gaz dans les nouveaux radiateurs à barreaux et sur l'air d'un appartement hermétiquement clos où l'un de ces appareils, dépensant 500 litres, avait brûlé sept heures consécutives. Malgré l'extrême sensibilité de ses méthodes, grisométre, acide iodique et spectroscopie, le savant chimiste n'a, dans aucun cas, trouvé d'oxyde de carbone. La combustion est donc complète, elle ne dégage aucun produit dangereux, aucune mauvaise odeur.

Les radiateurs du petit modèle, non munis d'un tuyau de dégagement, peuvent être utilisés, sans crainte, pour le chauffage intermittent de locaux bien ventilés. Les autres types, avec ou sans récupération, sont disposés pour l'évacuation, par une cheminée, des produits de la combustion ; ils conviennent parfaitement pour le chauffage continu.

En possession des barreaux susceptibles de rayonner avec intensité, la Société française de chaleur et lumière leur a tout de suite trouvé d'autres applications ; elle en a réalisés de particulièrement heureuses en cuisine, pour le rôtissage et le grillage.

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

MOIS D'AVRIL (1). — 1911-1912

STATIONS	ALTITUDE mètres	TEMPÉRATURE										HUMIDITÉ RELATIVE 0/0		PLUIE TOTAL en millimètres		NOMBRE DE JOURS de gelée		FRÉQUENCE DES VENTS de N.-N.E.	
		1911					1912					1911	1912	1911	1912	1911	1912		
		MINIMUM absolu	date	MOYENNE	MAXIMUM absolu	date	MINIMUM absolu	date	MOYENNE	MAXIMUM absolu	date								
Parc Saint-Maur . . .	50	- 3,0	6	8,8	24,4	18	- 1,0	13	10,2	22,3	26	67	63	19,0	46,9	9	2	15,3	19,6
Dunkerque	9	- 2,0	5	6,8	20,6	18	0,7	13	8,6	17,5	22	77	77	22,8	8,0	4	0	14,0	21,0
Ste-Honorine-du-Fay .	118	- 3,5	6	8,0	21,4	22	- 0,4	13	9,2	20,4	20	75	76	42,9	21,6	6	2	13,3	14,3
Jersey	55	- 3,0	5	8,1	16,6	22	3,6	13	10,4	20,3	22	80	74	32,0	44,9	2	0	15,3	20,3
Brest	63	- 3,0	6	8,8	16,6	16	3,4	2	10,8	20,6	21	80	73	33,4	15,4	3	0	16,0	20,6
Nantes	41	- 2,9	6	8,8	21,0	16	4,7	2	10,7	21,7	26	75	72	32,7	6,9	4	0	14,6	17,3
Langres	466	- 5,4	5	7,6	23,0	23	- 1,0	13	8,1	18,2	26	79	79	42,9	32,7	10	6	16,0	19,0
Nancy	224	- 4,8	5	9,0	24,6	22-23	- 1,6	13	9,2	21,0	25	60	63	46,4	33,6	9	5	13,3	19,0
Besançon	311	- 3,5	7	8,4	23,4	23	- 1,8	10	8,5	20,0	25	63	67	35,7	38,4	8	7	15,6	20,3
Lyon (Saint-Genis) . .	299	- 3,3	5	9,3	24,6	23	- 0,4	13	9,8	19,9	8	61	64	43,0	38,9	8	3	11,6	9,6
Clermont-Ferrand . .	388	- 6,7	7	- 8,1	25,7	16	- 2,1	10	8,3	24,9	8	58	65	28,0	38,9	9	5	13,6	16,3
Puy-de-Dôme	1467	- 13,5	5	0,4	14,9	16	- 8,0	10	0,6	11,9	8	83	87	58,7	142,2	19	19	16,6	18,3
Bordeaux	74	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Toulouse	194	- 4,3	6	11,2	23,2	23	1,8	13	10,9	22,2	23	68	76	25,9	30,7	2	0	2,0	2,6
Bagnères-de-Bigorre .	547	- 4,7	6	8,8	22,3	18	- 0,9	3	8,9	19,0	19	59	69	100,2	118,4	6	4	12,0	14,6
Pic du Midi	2856	- 22,0	5	0,3	7,9	24	- 17,6	2	- 5,4	8,3	8	59	67	149,6	212,3	30	30	12,6	18,3
Perpignan	32	- 1,6	6	12,1	26,8	22	5,4	2	13,2	23,5	6	61	60	51,7	161,4	1	0	5,0	6,0
Marseille	75	- 3,0	6	11,5	25,0	24	1,8	4	11,9	21,0	25	65	67	60,9	49,0	3	0	10,3	9,3
Alger	39	7,9	6	15,9	28,9	29	8,9	5	15,4	29,0	26	63	63	54,9	88,9	0	0	8,0	16,3

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

Le Gérant : F. MARGRY.

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