

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^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. —
Exécution des essais de chaudières pour chauffage central, par
M. H. GLEICHMANN, page 1.

RENSEIGNEMENTS. — REVUE DES PÉRIODIQUES. — BIBLIOGRAPHIE. — Évacuation des fumées et chauffage central du nouveau dépôt de locomotives de la gare de Lausanne, page 8. — Pertes de charge subies par l'air à son passage au travers d'une batterie

indirecte avec ventilateur, page 10. — Chauffage à vapeur à pression absolue inférieure à une atmosphère, page 12. — Lavabos-vestiaires pour établissements industriels, page 12.

BREVETS FRANÇAIS ET ÉTRANGERS, page 13.

APPAREILS NOUVEAUX. — CATALOGUES. — CORRESPONDANCE, page 18.

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE, page 20.

ÉTUDES DIVERSES ET DESCRIPTIONS D'INSTALLATIONS

EXÉCUTION DES ESSAIS DE CHAUDIÈRES POUR CHAUFFAGE CENTRAL

Par H. GLEICHMANN, Ingénieur à Mannheim (1).

Pendant ces dernières années, la concurrence, ce stimulant énergique du progrès, a pris dans le domaine des chaudières destinées au chauffage, une forme de plus en plus aiguë.

Plusieurs brevets d'appareils ayant fait leurs preuves sont tombés dans le domaine public. D'autre part, on s'est trouvé conduit à rechercher l'utilisation d'autres combustibles que le coke. Enfin la demande de plus en plus fréquente de chaudières à rendement très élevé et à encombrement restreint a donné naissance à de nouveaux types que nous avons vus s'introduire sur le marché.

Les succès obtenus par les anciennes maisons et les besoins sans cesse croissants ont incité d'autres maisons à

entreprendre également la fabrication des chaudières, en tirant profit d'une part des types existants, mais en se basant aussi sur des principes nouveaux.

Alors qu'on s'inquiétait relativement peu jadis de la consommation de combustible et que l'on exigeait avant tout des chaudières un service simple et des dimensions réduites, la concurrence plus aigre fit intervenir, à l'exemple des installations de force motrice, la question de l'économie de marche. Aussi la littérature spéciale commença-t-elle à s'occuper des rendements et publia des comptes rendus d'essais tendant à mettre en lumière la valeur des appareils divers à ce point de vue spécial.

Cette tendance en elle-même est louable; mais, comme il arrive assez souvent, la réalisation d'événements désirables en principe a produit des conséquences dont l'on ne peut guère se réjouir.

En cette matière spéciale, la plupart des consommateurs sont des profanes et font le plus généralement leurs commandes sans prendre l'avis d'un conseil technique; cette circonstance conduisit de différents côtés à donner la préférence à des appareils dont on publiait les résultats d'essais,

(1) Cette étude est extraite de *Zeitschrifts der Bayrischen Revisionsvereins*. N° 20 et 21 de 1910, ainsi que les gravures qui l'illustrent. (Note de la rédaction.)

bien que ces résultats ne résistent pas à une critique sérieuse. Il y a là une cause de préjudice réel pour les maisons qui font subir à leurs appareils des épreuves plus consciencieuses; et ce procédé réussit d'autant mieux qu'il n'existait pour ces essais aucune prescription analogue à celles que l'on a établies pour l'examen des chaudières à haute pression, des machines et des installations électriques et que rien n'indiquait la marche à suivre pour obtenir un résultat sérieux.

D'autre part, à cause du prix de vente relativement peu élevé, comparativement aux frais importants occasionnés par un essai, c'est seulement dans des cas absolument exceptionnels que l'on peut procéder en marche à un essai de réception approfondi. En thèse générale, l'acheteur ne peut s'en rapporter qu'aux résultats des expériences exécutées par des spécialistes dans les stations d'essais des usines ou dans les laboratoires, et qui sont publiés dans les catalogues des fournisseurs.

Il est à supposer que cet état de choses se maintiendra à l'avenir, en raison des frais des essais; il faut donc exiger en principe que, à défaut du rapport intégral souvent trop volumineux et détaillé pour pouvoir être publié *in extenso*, l'extrait qu'on en donnera soit assez complet pour permettre à l'acheteur ou à son conseil technique de se rendre compte par lui-même de la façon dont les essais ont été exécutés et de la manière dont s'établit le bilan calorifique.

Dans ces conditions, il serait désirable d'examiner la meilleure solution pour procéder aux essais des chaudières de chauffage; et il suffirait pour cela de se baser sur les règles établies pour les chaudières à haute pression avec de légères modifications, et en écartant les dispositifs qui ne seraient pas de nature à donner une idée exacte de la valeur de la chaudière examinée.

Pour que les essais puissent avoir une valeur réelle, on doit partir de ce principe que l'exécution doit en être faite en se rapprochant dans la mesure du possible des conditions de marche normale.

Il ne s'agit pas ici, comme pour les chaudières à haute pression, d'obtenir une combustion aussi favorable que possible en introduisant le combustible par petites quantités et en couches minces, ce qui exigerait un service continu, mais au contraire, de remplir d'avance des magasins de combustible aussi vastes que possible pour laisser s'opérer une combustion continue sans que, pendant ce temps, l'on touche à la chaudière.

Ainsi que nous le verrons plus loin à propos des pertes par les produits de la combustion, ces pertes peuvent se rencontrer surtout avec des combustibles riches en matières volatiles, tels que lignite ou autres, lorsque la construction n'est pas spécialement appropriée à ces combustibles. Il se produit en effet une distillation après le remplissage et une grande quantité de gaz non comburés s'échappent par la cheminée.

Avec un chargement par petites quantités, on éviterait cet inconvénient, les conditions de combustion complète étant alors remplies; mais le rendement ainsi réalisé serait impossible à atteindre en marche normale.

Pour réaliser des essais susceptibles de donner des indications utiles, il convient de brûler une quantité de combustible équivalente à plusieurs chargements, et en dernier lieu, après avoir déchargé, de rétablir, en se basant sur la hauteur occupée par le combustible dans la trémie, les conditions dans lesquelles on se trouvait au début de l'expérience. Il est évident qu'en procédant ainsi, principalement aux faibles allures, l'essai peut être très long, car un chargement de coke peut demander 7 à 8 heures pour être consumé.

Pour plus d'exactitude et afin de se contenter dans tous les cas de combustions de 7 à 9 heures, on a trouvé pour les essais de laboratoire un expédient déjà utilisé pour les gazogènes et consistant à placer toute la chaudière sur une bascule.

Il devient possible ainsi de faire des lectures intermédiaires et d'observer la combustion à des intervalles déterminés, ce qui est particulièrement intéressant dans le cas de combustibles riches en matières volatiles. La figure 1 donne les divers poids obtenus ainsi au cours d'un essai opéré sur une chaudière où l'on brûlait du lignite. L'hu-

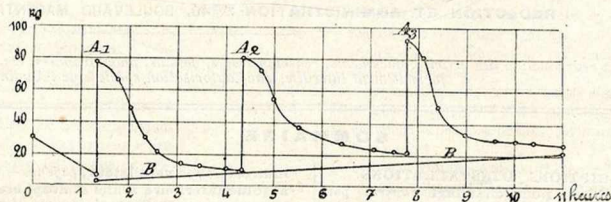


Fig. 1. — Variation du poids de combustible dans un cas de chauffage au lignite

midité et les matières volatiles disparaissent d'abord, dès qu'un nouveau chargement a été fait, et donnent lieu à une rapide diminution de poids. Puis, dès qu'il ne reste plus en jeu que la combustion du carbone proprement dit, la courbe s'abaisse lentement. On arrête l'essai lorsque la bascule accuse de nouveau le poids correspondant au début, addition faite des déchets de combustion qu'une expérience préalable a permis de déterminer, et en s'assurant que le poids du contenu de la chaudière en eau ne s'est pas modifié.

Pour réaliser cette dernière condition avec une chaudière à vapeur, on se guidera, comme d'usage, sur les indications du niveau d'eau et du manomètre; tandis que, pour les chaudières à eau chaude, il faudra veiller à rétablir approximativement la même température moyenne et à supprimer à l'aide de purges spécialement établies dans ce but les poches de vapeur pouvant résulter de la disposition intérieure de la chaudière.

Si l'on ne réussit pas à rétablir le volume d'eau dans les conditions initiales, il suffit de tenir compte des différences dans le calcul.

Pour que la bascule puisse jouer librement, tous les raccordements de canalisations et de tuyauteries entre les dispositifs d'essai et les pièces fixes de la chaudière doivent être mobiles. Dans le cas de petites sections, les tuyaux flexibles sont suffisants; mais pour les gros conduits, il est indispensable d'employer des dispositifs analogues aux joints hydrauliques, et dont la construction exige de grands soins, si l'on veut assurer un fonctionnement irréprochable.

La nature du liquide à employer dans ces joints et les dimensions à adopter doivent être choisies selon la pression intérieure et les températures prévues de manière que ce liquide ne subisse aucune altération. Avant et après chaque essai, il faut prendre soin de vérifier la bascule.

En procédant ainsi, on arrivera à obtenir des résultats beaucoup plus précis qu'avec la méthode usuelle, et ces résultats, s'ils ne correspondent pas à la perfection absolue, mériteront du moins qu'on leur accorde une plus grande confiance.

La détermination du rendement des chaudières de chauffage peut s'effectuer comme pour les chaudières à haute pression en pesant l'eau d'alimentation, mais il y a lieu de veiller à ce que la température de cette eau soit la même que celle de l'eau des retours obtenue en marche réelle.

En effet, tandis qu'il a été prouvé par des essais exécutés sur des chaudières à haute pression que la température de l'eau d'alimentation n'avait pas d'influence sensible sur leur rendement, au contraire, une température assez basse de l'eau des retours, surtout dans les chaudières à eau chaude, favorise d'une part la transmission de chaleur des produits de la combustion à l'eau de la chaudière et réduit d'autre part celle de l'eau à l'air ambiant (pertes par rayonnement).

C'est justement parce que ce point est souvent négligé que le rendement de la chaudière, déterminé lors de l'essai, est bien plus élevé que celui que l'on constaterait en réalisant des conditions analogues à celles du fonctionnement normal de la pratique.

Pour tenir compte de l'état initial et de l'état final de la vapeur ou de l'eau lors d'un essai, il faut se baser sur les mêmes considérations que ci-dessus pour les pesées, mais avec cette différence qu'en cas de non-concordance des températures initiales et finales, il faut tenir compte également des calories absorbées par le métal. Comme en outre la vapeur n'est pas toujours sèche, il faut déterminer à l'aide d'un calorimètre la proportion de l'eau entraînée.

Pour déterminer d'une manière simple le rendement d'une chaudière aussi bien à eau chaude qu'à vapeur, et pour réaliser les conditions de marche habituelle du chauffage, on absorbe la chaleur produite à l'aide d'un condenseur par surface à circulation d'eau placé au-dessus de la chaudière, et l'on mesure le débit de cette eau de circulation ainsi que ses températures d'arrivée et de départ. Pour les chaudières à vapeur, cette méthode a l'avantage de rendre inutile la détermination de la proportion d'eau entraînée à l'aide d'un branchement de vapeur indirect qui donne des résultats plus ou moins sujets à erreur. En effet, pour connaître cette proportion d'eau entraînée, il suffit, au lieu de laisser l'eau de condensation rentrer librement à la chaudière, de la recueillir au passage et de la peser avant d'alimenter à nouveau. La détermination se fait alors en comparant à la quantité de chaleur trouvée dans l'eau de condensation, celle que contiendrait un même poids de vapeur sèche.

Il va sans dire que, en faisant usage de ce condenseur par surface, il faut tenir compte de ses pertes par rayonnement. Pour l'eau, la détermination de ces pertes ne présente aucune difficulté; la pesée des deux masses d'eau en circulation dans le condenseur et l'observation des températures permettent de déduire du rendement apparent le

rendement réel; et si l'on renouvelle l'expérience dans des conditions de températures différentes, on peut aisément construire une courbe qui donnera des indications pour tous les cas de la pratique. Avec la vapeur, il convient, pour réaliser l'expérience préalable de détermination du rayonnement, de produire une légère suchauffe afin d'éliminer l'incertitude résultant de l'eau entraînée.

Un procédé plus simple, mais moins exact, consisterait à déterminer par avance la courbe du refroidissement; la difficulté de mesurer exactement la température moyenne et la différence de régime entre l'état de repos et l'état de circulation se traduisent par des erreurs dont l'importance ne dépasse pas les centièmes pour cent, de telle sorte qu'elles influent à peine sur le résultat final.

Pour les chaudières à eau chaude, le Dr Brabbée et le Dr Berlowitz ont indiqué une méthode que l'on peut employer même hors du laboratoire et qui a l'avantage de maintenir constante la température de l'eau à son entrée dans la chaudière pendant toute la durée de l'essai, ce qu'on ne peut guère demander à un condenseur par surface.

L'eau chaude de la circulation est dirigée après qu'on l'a pesée, dans un bassin situé plus bas que la chaudière et où on la mélange à de l'eau froide, de telle façon que sa température corresponde à celle obtenue normalement dans la canalisation de retour.

Cette eau est refoulée à l'aide d'une pompe dans un réservoir placé au-dessus de la chaudière et revient ensuite à celle-ci. La quantité d'eau que l'on a fait passer et la température de départ donnent immédiatement la quantité de chaleur utile, sans que l'on ait à tenir compte de celle qui serait dégagée dans un condenseur.

Quand on a déterminé par l'un des procédés ci-dessus la consommation de combustible et la capacité de production en calories utiles, en tenant compte des conditions de marche pratique, on ramène au kilogramme de combustible cette capacité, puis, divisant le nombre ainsi trouvé par la puissance calorifique déterminée à la bombe calorimétrique, on obtient en fin de compte le rendement calorifique de la chaudière; ce rendement n'est autre que le rapport du nombre de calories réellement employées au chauffage au nombre de calories effectivement dégagées dans le processus de la combustion.

Il va de soi naturellement que la valeur trouvée pour ce rendement ne peut être caractéristique de la valeur des différents types de chaudières que si, pour les essais, on a procédé exactement comme il vient d'être indiqué.

On ne trouve que trop souvent dans les catalogues des données qui ne reposent sur aucun résultat d'essais et qu'on doit considérer comme plutôt propres à exciter l'étonnement que l'admiration. Quand il est spécifié par exemple qu'une chaudière a donné un rendement de 88,5 à 94,25 p. 100, on peut être certain, si toutes les mesures ont été faites bien exactement, que les essais ont été exécutés sans se placer dans des conditions correspondant à une marche ordinaire. Peut-être a-t-on, par exemple, compté dans la quantité de chaleur utilisée celle qui est perdue par le rayonnement de la chaudière, sous prétexte que cette chaleur sert à chauffer le local même de la chaudière. Dans certains cas particuliers, où le chauffage de ce local est désirable, une semblable manière de procéder peut être logique.

Mais si l'on veut attribuer à un rendement calorifique une valeur qui puisse servir de terme de comparaison générale, il ne faut naturellement faire intervenir en ligne de compte que rigoureusement la quantité de chaleur disponible à l'extérieur de la chaudière et indépendamment d'elle.

C'est encore un procédé très peu recommandable que celui qui consista à se borner uniquement à la détermination des quantités de chaleur perdues.

Dans le cas cependant où l'installation des appareils destinés à la détermination de la capacité de production causerait trop de frais ou de dérangements et si le combustible employé était du coke, on pourrait à la rigueur se contenter de ce procédé, en vue d'un essai de réception; mais il faudrait alors ne pas tenir compte de la tolérance habituellement admise pour ces réceptions, de manière à laisser encore à l'acheteur une garantie suffisante pour tenir compte des erreurs de mesures.

La manière d'opérer consisterait alors à évaluer la consommation de combustible; puis, à l'aide d'analyses exactes et de mesures de températures, de déterminer la quantité de chaleur emportée par les gaz de la combustion, les pertes dues à une combustion incomplète, enfin les pertes de combustible sous forme d'escarbilles et autres résidus. Un essai de rayonnement compléterait l'ensemble du bilan calorifique, de telle sorte que, par différence, des données ci-dessus on tirerait, avec une certaine exactitude, la valeur du rendement calorifique. Connaissant la consommation de coke, le pouvoir calorifique de ce dernier et le rendement calorifique, on en déduirait la capacité de production.

Si, d'autre part, le chauffage donne de bons résultats et qu'il ne se produise aucune réclamation, un semblable essai pourrait au besoin suffire à titre de garantie, en raison des frais considérables de l'essai complet. Mais il ne faudrait pas que l'on fit état officiellement d'un tel essai, qui ne doit être considéré que comme un pis-aller et ne peut être présenté que comme tel dans le compte rendu des expériences. Malheureusement, il n'en est pas toujours ainsi et je connais un cas entre autres qui peut servir d'exemple typique de la manière dont un essai ne doit pas être fait.

A la suite d'une série d'analyses plus ou moins douteuses, et de relevés de températures, on avait trouvé pour la perte de chaleur par les gaz de la combustion une valeur de 6 p. 100. L'analyse ayant d'autre part fait reconnaître la présence d'une certaine quantité d'oxyde de carbone, on n'avait compté aucune perte de chaleur de ce fait. Après avoir relevé quelques températures des parois, on avait estimé à 2 p. 100 les pertes par rayonnement. Comme les déchets de combustible « paraissaient remarquablement bien brûlés », les pertes dues aux cendres ou mâchefers avaient été considérées comme devant « à peine » entrer en ligne de compte. Conclusions: $100 - (6 + 2) = 92$ p. 100 de rendement calorifique.

Ce soi-disant « compte rendu d'essais » avait pour but de faire ressortir les avantages du type de chaudière envisagé par rapport à d'autres, et il était désigné expressément comme se rapportant à des *essais comparatifs*.

Bien que des rapports de cette nature constituent heureusement des exceptions, ils n'en ont pas moins une répercussion déplorable sur toute l'industrie du chauffage, car d'autres maisons pourraient également être tentées, pour des

raisons déjà indiquées, de se procurer des armes pour lutter contre la concurrence à l'aide de résultats obtenus par des méthodes analogues.

Pour que les acheteurs en soient dûment avertis, on ne saurait trop insister sur le point suivant: Des essais ne peuvent être considérés comme présentant une réelle valeur que s'ils comportent, en outre d'une détermination rationnelle et conforme aux conditions de la pratique courante du rendement calorifique, une justification convenable et détaillée des quantités de chaleur non utilisées.

L'établissement d'un bilan calorifique complet constitue pour l'expert lui-même un point de la plus haute importance, car il fait ressortir les erreurs cachées et fortifie sa confiance dans son propre travail. Aussi convient-il que nous rentrions plus avant dans l'examen de cette dernière partie des essais.

Les pertes se composent en partie de chaleur directement fournie, mais non utilisée, en partie d'énergie latente non encore transformée en chaleur et pouvant exister dans des produits solides ou gazeux, quelquefois même, bien que plus rarement, liquides (goudron).

On peut retrouver dans les mâchefers, cendres et suies des morceaux solides encore combustibles qui sont constitués en grande partie de carbone. Il suffit donc de déterminer de quelle quantité se réduit le poids de ces résidus après une combustion complète pour en déduire le poids de carbone pur à introduire dans les calculs.

Lorsqu'on utilise des combustibles bitumineux tels que le lignite, il se dépose du goudron en cas de fort refroidissement, mais le plus souvent en très faible quantité. Lorsqu'on veut en tenir compte, étant donnée cette faible quantité, on peut simplement les faire entrer dans les calculs avec un pouvoir calorifique de 7.400 à 7.600 calories. Si cependant il vient à s'en former en plus forte proportion, il est à recommander de faire un essai à la bombe calorimétrique.

Éberle et Zschimmer ont donné un procédé pratique pour la détermination de la teneur en suies; il consiste à faire un prélèvement d'un volume connu des gaz de la combustion, à déterminer la quantité de suies qui se dépose sur un bouchon d'amiante porté par le tube d'aspiration, et à rechercher la teneur en carbone de ces suies.

On doit faire très soigneusement une prise d'échantillon des gaz brûlés qui se développent généralement peu de temps après le chargement et procéder à leur analyse. Comme on n'aura le plus souvent ni le temps, ni le calme nécessaires au cours des essais mêmes pour faire cette analyse exactement, nous recommandons de faire pendant toute leur durée des prises d'échantillons qui seront analysés ultérieurement dans un laboratoire disposé spécialement à cet effet.

Les conditions à remplir pour opérer un prélèvement correct sont les suivantes:

1° L'endroit où se fera la prise doit être choisi judicieusement; pour s'assurer que celle-ci embrassera bien toutes les veines du courant gazeux, on utilisera un tube percé d'un certain nombre de trous placés à l'opposé de la direction du courant, afin d'éviter les obstructions;

2° Les canalisations doivent présenter une étanchéité absolue et des précautions doivent être prises en vue d'éviter dans les conduits et dans les tubes de raccordement



des poches qui, par suite de condensations, favoriseraient la formation de bouchons d'eau ;

3° L'aspiration doit être absolument régulière. Elle peut être obtenue très simplement en disposant deux gros flacons en verre à une différence de hauteur suffisante pour que la diminution de cette différence produite par l'écoulement du liquide d'un flacon dans l'autre soit sans influence sensible sur la vitesse d'aspiration ;

4° Le liquide choisi ne doit absorber aucun gaz. Seul le mercure remplit intégralement cette condition ; mais son prix élevé en exclut généralement l'emploi, et il convient de le remplacer soit par de la glycérine, soit par de l'eau ayant déjà un long usage et en quelque sorte saturée.

5° Une fois l'échantillon de gaz prélevé, il convient de le soumettre à une légère pression de manière que, pendant le temps où il sera conservé, il ne pénètre point d'air dans le flacon ; avant l'analyse il faut brasser énergiquement.

FIG. 2. — Bilan calorifique d'une chaudière à coke chauffée avec des briquettes de lignite.

Pour se faire, au cours de l'essai, une idée d'ensemble, et en même temps dans un but de contrôle, il est recommandé de faire de fréquentes déterminations de la teneur en CO², CO et O à l'aide de la burette ou de l'appareil d'Orsat.

Dans le cas d'une marche au coke, il n'y aura à s'occuper que de CO et H, ce dernier d'ailleurs n'existant qu'à l'état de traces ; mais avec du charbon gras et surtout du lignite, les gaz contiennent CO, H et CH⁴, de sorte que, lorsque les chaudières ne sont pas construites spécialement pour ce genre de combustibles, il se produit de très fortes pertes de ce fait.

| | | | | | | |
|----------------------------|-----------------|------|------|------|------|------|
| Acide carbonique. | CO ² | 12,9 | 12,7 | 12,3 | 12,1 | 12,4 |
| Oxygène | O ² | 5 | 4,1 | 4,8 | 5,1 | 3,6 |
| Oxyde de carbone | CO | 2,1 | 3,6 | 3,2 | 3,6 | 5,3 |
| Hydrogène | H ² | 1,1 | 1,9 | 1,4 | 2 | 2,3 |
| Méthylène | CH ⁴ | 0,6 | 0,4 | 0,9 | 0,6 | 0,5 |
| Azote | Az | 78,3 | 77,3 | 77,4 | 76,6 | 75,9 |
| | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Le tableau ci-dessus contient les résultats d'analyse d'échantillons prélevés dans le cas d'une combustion au lignite dans une chaudière disposée spécialement pour la combustion au coke.

La figure 2 représente le bilan calorifique résultant de ces

essais et donne la valeur proportionnelle respective de chaque perte. Dans tous les graphiques suivants :

- A représente la perte par rayonnement.
- B — — — en gaz non brûlés.
- C — — — par la cheminée.
- D — — — en bitumes et goudrons.
- E — — — en résidus dans le cendrier.
- F représente la chaleur utilisée dans la chaudière.

Le graphique de la figure 3 donne le résultat des analyses

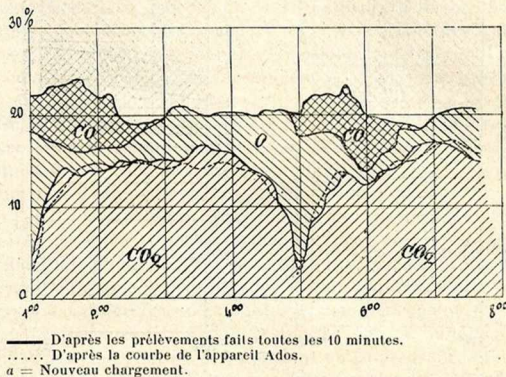


FIG. 3. — Variation dans la composition des gaz.

des échantillons et en même temps reproduit la courbe inscrite par un appareil Ados pour le dosage de CO². L'influence de la présence d'une très faible proportion de CH⁴ sur le bilan calorifique nous montre avec quel soin on doit procéder aux expériences.

Les figures 4, 5 et 6 reproduisent les résultats d'essais obtenus avec des briquettes de lignite et avec du lignite ; dans les figures 5 et 6 on a cherché seulement la teneur des gaz en CO² et CO ; le reste obtenu après déduction de ces pertes ne peut par suite donner d'indications suffisantes sur la répartition de chaleur.

Les pertes principales proviennent de la chaleur des fumées partant dans la cheminée ; elles dépendent directement du tirage et par suite de l'allure de la chaudière, ainsi qu'on peut bien le constater dans la figure 7.

On les déduit par le calcul de l'analyse des gaz et de la

FIG. 4. — Bilan calorifique d'une chaudière à coke chauffée avec des briquettes de lignite.



valeur de la température : nous n'entrerons pas en détail dans ce sujet qui a été traité largement dans les ouvrages spéciaux. Dans un essai de laboratoire on peut procéder également à la mesure directe de ces pertes au moyen d'un calorimètre quand on dispose d'un tirage artificiel.

Dans ce but, on peut installer un appareil analogue au

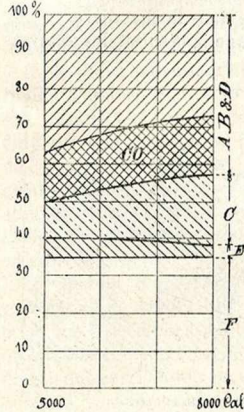


FIG. 5. — Chaudière à coke chauffée au lignite.

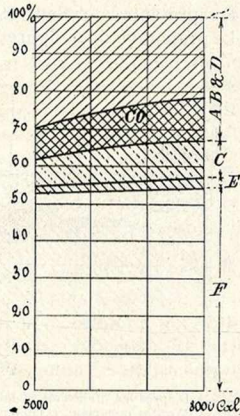


FIG. 6. — Chaudière à coke chauffée avec des briquettes de lignite.

condenseur dont question plus haut, de manière à pouvoir déterminer les pertes d'après la quantité d'eau de circulation et les températures d'entrée et de sortie. Les différences légères que l'on peut constater entre la température des gaz à la sortie de la chaudière et à l'entrée au calorimètre d'une part, entre leur température à la sortie du calorimètre et celle de l'air extérieur d'autre part doivent entrer en ligne de compte au moyen d'une correction proportion-

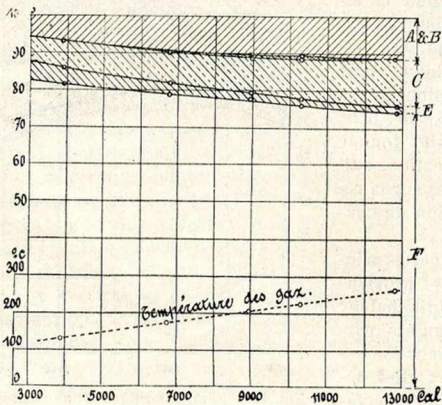


FIG. 7. — Bilan calorifique d'une chaudière à coke à 2 foyers.

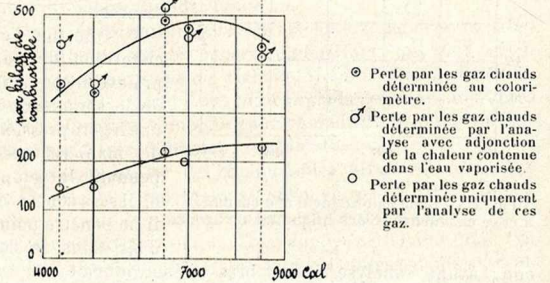
nelle, car la variation de la chaleur spécifique avec la température ne joue aucun rôle ici.

On commettrait une grave erreur en établissant le bilan

sur la base du pouvoir calorifique du combustible dit *pouvoir inférieur*. En effet, ce pouvoir inférieur ne comprend pas le nombre de calories correspondant à la vaporisation de l'eau qui se forme pendant la combustion, tandis que, lors du refroidissement des gaz jusqu'à la température ambiante, ces calories sont libérées de nouveau et rentrent dans celles qui résultent de la détermination calorimétrique au même titre qu'elles se retrouvent également dans la détermination du pouvoir calorifique à l'aide de la bombe.

Par conséquent, dans le cas d'une combustion complète, le bilan ne peut être établi en partant de la détermination des chaleurs perdues au moyen d'un calorimètre que si l'on fait intervenir le *pouvoir calorifique supérieur*. Dans le cas d'une combustion incomplète, il faut tenir compte de la diminution de quantité d'eau de combustion qui se produit par rapport à la combustion complète, et le meilleur moyen d'y arriver est de recueillir l'eau de condensation qui se forme.

La figure 8 montre que, malgré la différence considérable entre les résultats des deux modes d'opérer, la perte calculée



- Perte par les gaz chauds déterminée au calorimètre.
- ⊗ Perte par les gaz chauds déterminée par l'analyse avec adjonction de la chaleur contenue dans l'eau vaporisée.
- Perte par les gaz chauds déterminée uniquement par l'analyse de ces gaz.

FIG. 8. — Chaleurs perdues par la cheminée.

lée en se basant sur l'analyse des gaz atteint sensiblement les mêmes valeurs, si l'on y ajoute la quantité de chaleur contenue dans l'eau condensée ; par conséquent, le calorimètre destiné aux gaz des fumées peut rendre de très réels services dans un laboratoire comme appareil de contrôle.

La différence (A) entre le nombre de calories correspondant au pouvoir calorifique et toutes celles ainsi évaluées, représente en majeure partie les pertes par rayonnement. Elle tient naturellement compte en même temps de toutes les erreurs diverses qui se produisent infailliblement même dans l'essai le plus consciencieux.

Dans les chaudières de chauffage construites pour brûler du coke, où les pertes en gaz, suies et noir de fumée, d'aileurs difficiles à contrôler, sont peu importantes, ce reste pourra être considéré comme représentant avec une certaine exactitude les pertes par rayonnement.

Dans un essai avec des combustibles gras, il est bon de déterminer aussi cette perte en exécutant un essai de rayonnement, de manière à faire ainsi une vérification de l'exactitude des opérations.

En ce qui concerne les chaudières à haute pression, de Grahl dans la *Revue des machines et des chaudières à vapeur*, année 1904, a donné une méthode pratique pour déterminer

la chaleur rayonnée à l'extérieur en se basant sur la perte de pression. Pour les chaudières à basse pression, il serait possible d'agir de même en utilisant un micromanomètre, tandis que pour les chaudières à eau chaude, il faut recourir à la construction de la courbe de refroidissement basée sur des mesures de températures effectuées en différents points et à différentes hauteurs.

Comparant la variation des pertes par rayonnement des tableaux 2, 4, 5 et 6 (valeurs contrôlées en partie) pour deux constructions différentes de chaudières à eau chaude chauffées au moyen de briquettes de lignite avec le tableau n° 7 (chaudière à vapeur chauffée au coke), on constate que ces variations suivent une progression inverse.

Comme la température intérieure de la chaudière à vapeur reste invariable et que celle de la chaudière à eau chaude ne change que peu suivant l'allure de la chaudière, la chaleur rayonnée totale ne devrait accuser qu'une faible augmentation, et en la rapportant au kilogramme de combustible, elle devrait toujours donner une allure de courbe analogue à celle des figures 2, 4, 5 et 6; en d'autres termes, le rayonnement devrait diminuer dans le bilan calorifique en raison de l'augmentation de l'allure.

Une augmentation du rayonnement avec l'allure, comme elle se présente dans le tableau 7, ne s'explique que par un plus fort rayonnement des portes de foyer à de plus vives allures, ce qui est facilement compréhensible pour la construction dont il s'agit: c'est pourquoi un essai de détermination des pertes par rayonnement qui commencerait lorsqu'on a vidé la chaudière, ne donnerait pas des résultats réellement utilisables.

Dans la combustion au coke, on peut renoncer à l'essai de rayonnement. Dans la combustion avec des charbons gras, le mieux sera de procéder à un essai spécial, effectué dans les mêmes conditions que l'essai principal et en tenant compte exactement de toutes les pertes, mais en employant du coke et en marchant avec une faible couche de combustible renouvelée fréquemment dans le magasin, pour éviter toute formation de gaz non brûlés; on trouvera ainsi un reste qu'on considérera comme perte par rayonnement. Des essais exécutés d'après ces principes ont donné de très bons résultats.

Ces considérations sur l'état actuel de la technique des essais des chaudières de chauffage tendent à démontrer, ici comme dans les autres branches de la technique du chauffage, qu'on peut opérer et que certains opèrent effectivement avec une grande exactitude.

Seulement, l'on souffre d'un manque complet de règles fixes, reconnues et observées par tous, tenant compte des différences qui existent entre ces chaudières et celles à haute pression, et qui permettraient de publier des résultats d'essais exécutés tous sur les mêmes bases.

Des règles établies en considération de la nature spéciale des chaudières de chauffage devraient d'abord fixer le minimum de ce qu'on peut leur demander, de manière que ce minimum même puisse être exigé lors des essais exécutés sur place; par exemple, on pourrait exiger, en ce qui concerne la consommation de combustible: 1° que la combustion soit continue pendant la durée correspondant au moins à trois chargements, avec indication du poids d'un chargement et de sa durée de combustion; 2° que le service de la

chaudière ne soit nécessaire qu'au moment de chaque chargement; 3° qu'il soit possible de remplir complètement le magasin jusqu'en haut pendant la combustion même, en se contentant d'un simple déchargement.

Il faudrait interdire une détermination du rendement calorifique obtenue en déduisant les pertes du pouvoir calorifique.

Des essais exacts, destinés à être publiés, devraient être obligatoirement exécutés dans des laboratoires spécialement aménagés dans ce but, ce qui est aisément réalisable par suite de la facilité du transport et de la modicité des frais d'installation de ces chaudières. Et, alors, la détermination du combustible brûlé ne devrait être faite que par pesées directes de toute la chaudière.

En ce qui concerne la capacité de production, il faudrait observer les prescriptions suivantes: La détermination serait déduite de la connaissance de la quantité de chaleur contenue dans l'eau ou la vapeur, étant entendu que l'on pèserait l'eau d'alimentation et de circulation, en conservant à l'entrée dans la chaudière les températures correspondant au fonctionnement normal de la pratique; par exemple on pourrait admettre 50° comme limite inférieure. On tiendrait compte des différences d'état entre le commencement et la fin de l'expérience, ainsi que des pertes par rayonnement dans le cas d'un dispositif comportant un condenseur, enfin de la quantité d'eau entraînée, en introduisant un terme de correction obtenu à l'aide d'expériences et de mesures spéciales.

Dans ces conditions, le rendement calorifique de la chaudière serait calculé à l'aide de la formule:

$$\eta = \frac{P(c_1 - c_0) + K}{C}$$

dans laquelle

P = poids de l'eau d'alimentation ou de circulation correspondant au kilogramme du combustible.

c₀ = nombre de calories contenues dans le kilogramme d'eau à l'entrée dans la chaudière.

c₁ = nombre de calories contenues également dans un kilogramme à la sortie de la chaudière.

K = terme de correction.

C = puissance calorifique du kilogramme de combustible déterminée à la bombe calorimétrique.

On devrait aussi ne jamais négliger d'établir un bilan calorifique complet, et, afin de conserver une uniformité complète, établir également un certain nombre de règles générales pour la détermination des pertes.

Il serait également désirable d'établir des principes pour l'essai de rendement du chauffage, car là aussi les expertises sont fréquentes.

Sans aucun doute, bien des difficultés seraient aplanies et des procès réglés plus facilement, si de telles règles venaient à être formulées; les acheteurs, les constructeurs et les experts sont tous également intéressés à la solution de cette question.

Puisse les considérations ci-dessus y apporter une utile contribution.

H. GLEICHMANN.

RENSEIGNEMENTS — REVUE DES PÉRIODIQUES — BIBLIOGRAPHIE

**Évacuation des fumées et chauffage central
du nouveau dépôt de locomotives de la gare
de Lausanne.**

L'on sait que le problème de l'évacuation des fumées et de l'abattement de la suie préoccupe de plus en plus le monde des hygiénistes. Un des plus gros centres de production de ces fumées qui puissent exister dans une agglomération est évidemment constitué par une gare importante où il se fait un mouvement considérable de locomotives, et le voisinage plus ou moins immédiat n'a généralement guère à se féli-

Munich et Coblenz, ont réussi à réaliser les auteurs du nouveau dépôt de locomotives de la gare de Lausanne.

Nous ne nous attacherons pas à la description du mode de construction de ce dépôt, non plus que des divers dispositifs relatifs à la manutention, tous points fort intéressants d'ailleurs, mais qui sortiraient de notre cadre. Un examen des figures 1, 2 et 3 permettra d'ailleurs de se rendre un compte suffisant de l'importance du bâtiment et de la manière dont peuvent y être faites les diverses manipulations. Nous voulons seulement insister quelque peu sur ce qui intéressera le plus directement nos lecteurs, à savoir

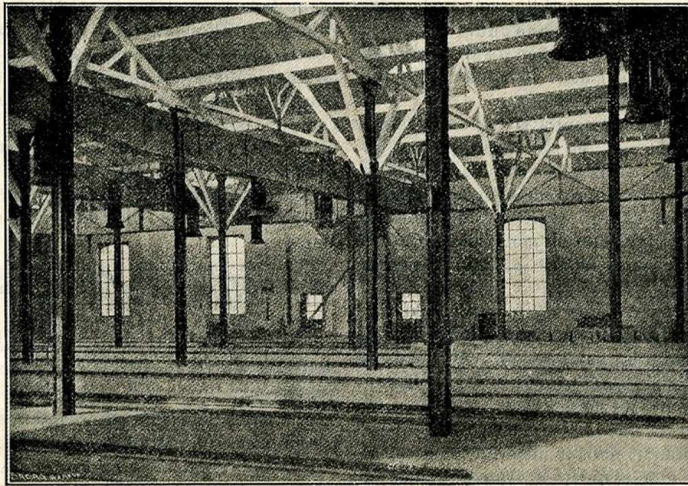


FIG. 1. — Vue intérieure du dépôt, montrant la jonction des carnaux à la cheminée.

citer des produits qu'un dépôt de locomotives mélange chaque jour à l'air soi-disant respirable qui lui est destiné.

Il est évident que si l'on peut réussir non pas à rendre les foyers fumivores, car avec les locomotives et dans les conditions où elles donnent de la fumée dans les dépôts, il semble bien que ce soit un problème d'une difficulté qui confine à l'impossibilité, mais seulement à centraliser l'évacuation des fumées à l'aide d'un nombre restreint de cheminées, à les dégager dans l'atmosphère, en augmentant les proportions de ces cheminées, à une hauteur suffisante pour ne point incommoder les environs, enfin et surtout à les débarasser de la plus grosse partie des suies qui constituent un de leurs principaux inconvénients, on arrivera déjà à rendre des services incontestables à la cause de l'hygiène non seulement de la ville en général, mais aussi des travailleurs qui sont occupés toute la journée à l'intérieur des dépôts.

C'est ce que, à l'exemple de ce qui avait été fait en Allemagne, pour les dépôts de Fribourg-en-Brisgau, Mannheim,

l'évacuation des fumées dans le dépôt proprement dit, et le chauffage central des locaux annexes.

Dans la figure 4, on voit très nettement les hottes mobiles et leur raccordement aux carnaux ; la figure 2 montre le tracé d'ensemble de tous ces carnaux avec leur aboutissement aux deux cheminées ; enfin dans la figure 3, on voit dans toute sa longueur le cheminement de l'un de ces carnaux suspendus à la charpente et aboutissant à la cheminée. L'installation d'ensemble est du système O. Fabel, qui, en dehors des hottes, des carnaux, des cheminées dont il vient d'être question, comporte dans l'intérieur de ces cheminées, un dispositif de jets d'eau pulvérisée lancés de bas en haut ; cette eau sort tiédie d'un anneau en cuivre situé vers le bas de la cheminée, et en retombant en fines gouttelettes elle s'allie à la suie et aux autres particules solides, pour les entraîner ensuite au fond de la cheminée. On évite ainsi les jets de fumée noire, sans que le tirage en souffre aucunement.

Cette solution est évidemment de beaucoup plus coûteuse



que celle des petites cheminées isolées disposées individuellement en prolongement des hottes mobiles ; mais on l'a considérée comme le meilleur moyen d'éloigner la fumée

L'installation d'évacuation des fumées proprement dite est revenue à 1.800 francs par locomotive.

Les locaux accessoires sont constitués par : des ateliers,

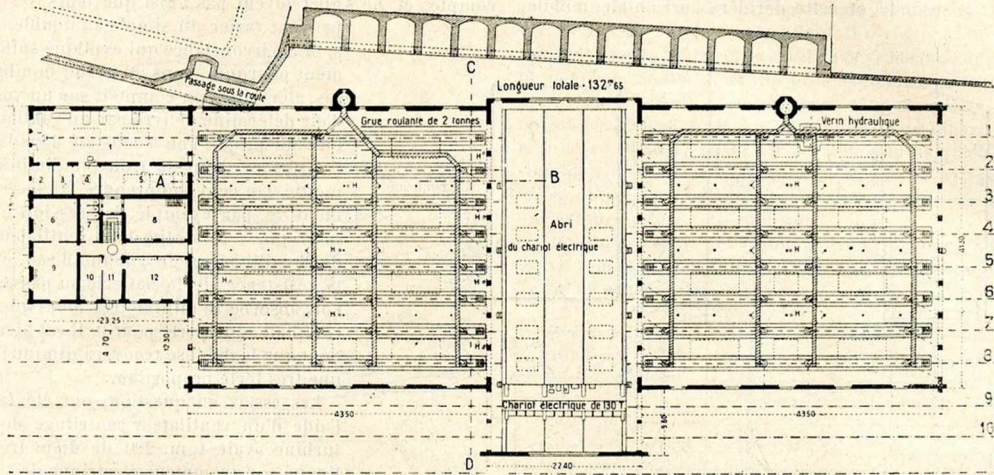


Fig. 2. — Plan du dépôt de locomotives de Lausanne avec bâtiment de service.

de l'intérieur et des abords du dépôt et d'éviter les réclamations.

Comme dit plus haut, les cheminées sont au nombre de 2 :

des magasins d'huile et autres divers : des réfectoires, dortoirs, bains, etc. Tous ces locaux sont chauffés à l'aide d'une installation de chauffage central qui est due à la maison

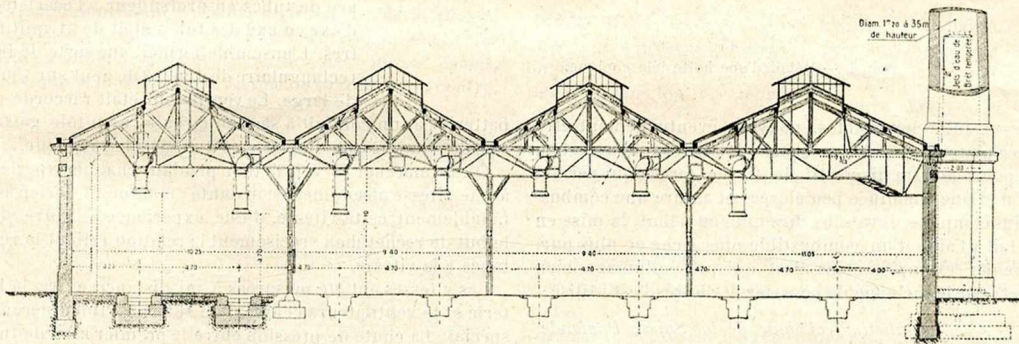


Fig. 3. — Coupe transversale du dépôt suivant C D.

elles ont chacune 35 mètres de hauteur de telle sorte qu'elles dépassent de 2 mètres les maisons voisines les plus élevées.

Les carnaux sont en éternite, encadrés par une charpente métallique légère bien visible sur les figures ; leur section est croissante de 50/65 à 95/120. Les hottes mobiles sont représentées en détail sur la figure 4 ; elles sont en fonte et tôle, à mouvement télescopique disposé de telle sorte que l'abaissement de la partie mobile commande l'ouverture de la valve et inversement. Pour assurer une étanchéité plus complète, l'intérieur des cheminées est enduite de ciment gâché avec de l'eau contenant 1/12^e de cérésite.

G. Weber, de Lausanne, et qui se distingue des dispositifs ordinaires par leur type de chaudière permettant d'employer comme combustible des déchets de charbon. En fait, le combustible est ici constitué par un mélange de poussières de charbon et de frésil (sorte de granules que l'on extrait des boîtes à fumée des locomotives). Ce frésil a un pouvoir calorifique essentiellement peu négligeable, puisqu'il donne 4.500 calories en laissant 16 p. 100 de mâchefer et 24 p. 100 de cendres. Pour permettre l'utilisation d'un semblable mélange, la chaudière est du type Cornwall, de 45 mètres carrés de surface de chauffe, munie d'un massif en



Les machines-outils ont toutes été munies d'engins de protection; des installations d'évacuation des poussières ont été établies au moyen de hottes et de conduits de ventilation; toutes les parois intérieures des ateliers sont peintes en blanc ou blanchies à la chaux; les baies vitrées occupent une surface considérable; le tout est couronné par une installation fort bien composée de lavabos-vestiaires dont la figure 1 donne une représentation.

Ainsi qu'on peut le voir sur cette figure, à la partie inférieure des porte-manteaux sont disposés des serpentins de tuyaux de vapeur qui servent par les temps humides à sécher les vêtements accrochés. Les rangées de porte-manteaux et de lavabos se succèdent alternativement; ceux-ci sont disposés de telle manière que chaque ouvrier dispose individuellement d'un jet d'eau froide et d'un jet d'eau chaude, afin d'éviter les dangers de contamination et autres ennuis résultant de l'usage d'un lavabo commun à plusieurs personnes.

L'eau chaude provient d'un grand réservoir sur lequel elle est chauffée partie à l'aide de vapeur vive, partie à l'aide de vapeur d'échappement.

Un gardien spécial est destiné à ce local; il est chargé de l'entretenir en bon état de propreté et de veiller à ce que tout soit convenablement préparé pour le moment où les ouvriers doivent en faire usage avant leur départ. De cette manière, on assure une propreté remarquable et l'on évite les pertes de temps, ce qui est particulièrement sensible à tout le personnel.

(Metal Worker, 1^{er} décembre 1911.)

ture, format de poche, 338 pages, 102 figures et 98 tables. Prix : 4 marks. 1912. Munich et Berlin, R. Oldenbourg.

Cet aide-mémoire est classique et universellement consulté en Allemagne et dans les pays de langue allemande. Il est d'ailleurs employé en France sans conteste par tous ceux qui peuvent lire l'allemand. Ce n'est donc pas une nouveauté que nous présentons à nos lecteurs, et nous n'étonnerons par suite personne en affirmant qu'il constitue un guide précieux, fait par un technicien très versé dans ces questions spéciales; il renferme sous une forme condensée, et rendant les recherches très aisées, tous les documents importants pouvant être utiles à un ingénieur de chauffage et ventilation.

Étant donnés les progrès constants que fait chaque jour cette science, il est hors de doute qu'il faut sans cesse tenir un semblable ouvrage au courant des dernières découvertes, expériences et recherches faites un peu partout. C'est dans ce but que le texte, chaque année remanié et mis à jour, donne lieu à une édition nouvelle. Celle de 1912 comporte comme principales adjonctions ou modifications :

Les nouveaux types de pièces accessoires en fonte, pour canalisations, adoptés par l'Union des Industriels allemands pour le chauffage central, également les coefficients unifiés par cette même Association pour les calculs de déperditions; enfin une table des couleurs admises par les diverses Unions pour représenter les tuyauteries sur les plans.

Mention est faite des dernières expériences exécutées par Wamsler dans le laboratoire technique de Munich sur le rendement en calories des tuyaux placés horizontalement et les résultats de ces expériences sont traduits en un tableau.

Un autre tableau, également nouveau, donne la production de chaleur, d'acide carbonique et de vapeur d'eau de tous les types d'éclairage, y compris les nouveaux becs à gaz d'éclairage et à acétylène et les lampes électriques à filaments métalliques.

Kalender für Gesundheitstechniker. Aide-Mémoire pour les installations de chauffage, de ventilation et de bains, par HERMANN RECKNAGEL, Ingénieur à Berlin, 16^e année. Un volume, demi-reliure en cuir à ferme-

BREVETS FRANÇAIS ET ÉTRANGERS

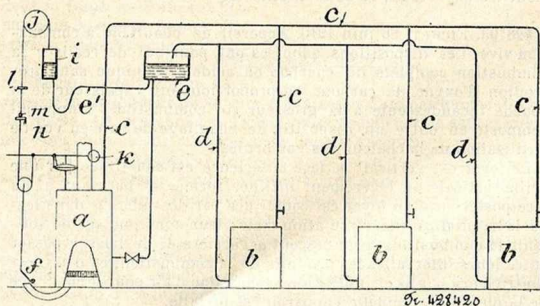
BREVETS FRANÇAIS

428420, LEBLANC, 12 avril 1911. **Système de chauffage à vapeur à basse pression.** — L'objet de l'invention est de réaliser un chauffage à la vapeur de telle façon que la chaudière soit placée sur le même plancher que les radiateurs, tandis que les conduites de vapeur aussi bien que les conduites de retour d'eau passent à un niveau plus élevé, au-dessus des portes et fenêtres, par exemple.

Le dessin représente schématiquement l'ensemble d'une telle installation.

On y voit en *a* la chaudière dont le foyer est alimenté d'air par un clapet *f* réglable en position; *b* représentent les radiateurs; *c* les conduites de vapeur; *d* les conduites de retour d'eau, *e* un réservoir placé à la partie supérieure de l'installation et recueillant toutes les eaux ramenées par *d*. Chaque radiateur est muni d'un purgeur automatique ne laissant passer que l'eau de condensation et se fermant dès que la vapeur tend à se répandre dans les conduites de retour d'eau. De cette façon, aucune perte de vapeur ne peut se produire, même si la pression devient trop forte pour être équilibrée par la colonne d'eau qui se trouve dans les conduites de retour.

Par contre, il est nécessaire de régler la combustion dans la chaudière de telle façon que la pression soit suffisamment élevée

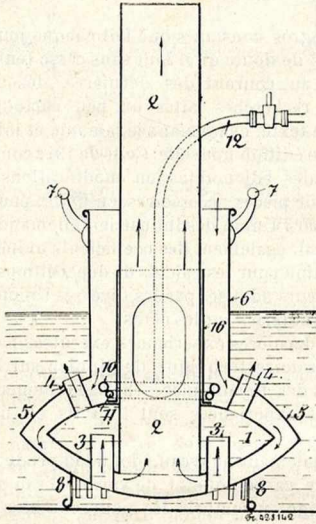


pour que l'eau condensée dans les radiateurs soit refoulée dans le réservoir *e*. Ce dernier est réuni par un tuyau flexible *e'* avec un

réservoir mobile *i*, suspendu par une poulie *j* et un contrepoids *k*. Lorsque le niveau monte dans *e* il monte également en *i* jusqu'au moment où ce récipient *i* est entraîné vers le bas; il est arrêté dans sa course descendante par un taquet *m* et une butée d'arrêt *l*; néanmoins sa course est suffisante pour provoquer la fermeture du clapet d'air *f*. Celui-ci est suspendu au centre d'une poulie mobile sur un câble dont l'un des brins est attaché au récipient *i* et l'autre à l'index mobile de l'appareil régulateur de pression de la chaudière.

Lorsque le réservoir *e* s'est vidé dans la chaudière, le réservoir *i* s'est vidé également et le contrepoids *k* provoque l'ascension de *i* et par suite l'ouverture du clapet *f*.

428142. STÉ ANONYME : ÉTABLISSEMENTS PORCHER, 5 avril 1911. Appareil portatif pour le chauffage de l'eau et autres liquides. — L'invention consiste en un appareil portatif à l'aide duquel l'eau,



contenue dans une baignoire, est rapidement chauffée. Il comprend une chaudière à circulation 1 entourant la partie inférieure d'un conduit d'évacuation 2 et pourvue de tubes d'entrée 3 et de sortie 4 destinés à assurer, pendant le chauffage, la circulation de l'eau à chauffer.

Autour de la chaudière se trouve une enveloppe 5 pourvue d'un manchon 6 entourant le conduit 2 sur une certaine partie de sa hauteur de manière à former un libre passage annulaire autour de la cheminée et de la chaudière.

Les tubes 3 traversent cet espace de circulation et débouchent dans la chaudière 1, tandis que les tubes 4, partant du haut de la chaudière, traversent cet espace, et débouchent à l'extérieur de l'enveloppe 5.

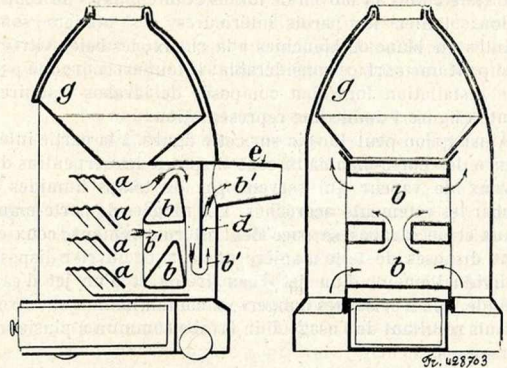
Le manchon 6 est pourvu de poignées 7 pour le transport de l'appareil, dont le pied est formé par un socle perforé 8. Autour du conduit 2 se trouve un brûleur à gaz formé de couronnes 10 et 11 alimentées par un tuyau 12 engagé dans le manchon 6 et muni d'un robinet et d'un raccord pour sa liaison avec un tube flexible 15. Le brûleur est solidaire d'une douille 16 enfilée sur la cheminée et agissant comme registre pour masquer progressivement les ouvertures 17 de la douille 16.

428703. FICHET, 28 juin 1910. Appareil de chauffage à combustion vive. Les dispositions adoptées ont pour but de réaliser la combustion complète du charbon en acide carbonique sans production d'oxyde de carbone en proportionnant l'épaisseur de la couche incandescente à la grosseur du combustible. L'appareil comporte en outre un dispositif de chauffage de l'air en vue de l'utilisation de la chaleur des gaz brûlés.

Le foyer est vertical; sa face antérieure est constituée par une grille verticale ou légèrement inclinée formée de barreaux *a*. La face postérieure du foyer est constituée par des tubes *b* dans lesquels se produit une circulation d'air; leur fonction est de soutenir le combustible incandescent à l'arrière et de laisser passer entre leurs intervalles les produits de la combustion, et d'assurer contre leurs parois chauffées une circulation d'air pour le chauffage de la pièce dans laquelle l'appareil est installé.

L'air frais est aspiré par le bas, il suit la direction des flèches et après avoir traversé les tubes *b*, ressort chaud par des bou-

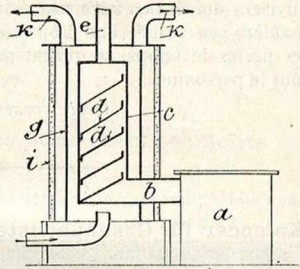
ches de sortie situées vers le haut de l'appareil. Les produits de la combustion suivent les flèches *b'*, circulent autour des tubes *b*



redescendent pour passer sous le rebord inférieur de la plaque *d* et remontent vers la buse de dégagement *e*.

Entre la paroi de la trémie *g* et l'enveloppe extérieure se trouve un passage qui permet un afflux d'air chauffé dans le réservoir supérieur du combustible. Cet air arrive avec une petite pression qui s'oppose à l'arrivée des gaz de la combustion dans le réservoir de combustible.

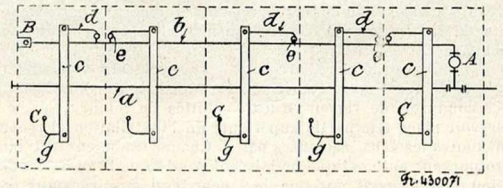
429625. CHRÉTIEN ET COINTE, 11 mai 1911. Calorifère à air chaud. — Ce calorifère est essentiellement caractérisé par un foyer quelconque *a* alimenté au bois ou au charbon, en communication, par un conduit horizontal *b*, avec une cheminée verticale *c*, dans laquelle



sont disposés des cloisons obliques *d*, parallèles entre elles et surmontée d'un conduit d'évacuation *e*. Cette cheminée est entourée d'une première enveloppe métallique *g* et d'une seconde enveloppe en matière isolante *i* à la partie supérieure de laquelle prennent naissance des conduits *k* distribuant l'air chaud dans les locaux à chauffer.

430071. PERDRIZET, 22 mai 1911. Chauffage des voitures de chemins de fer par la vapeur à basse pression. — Les dispositions et appareils faisant l'objet de l'invention ont pour but de réaliser très rapidement, avec une faible pression et le minimum de dépense, le chauffage par la vapeur des voitures de chemins de fer.

Chaque voiture est munie d'une conduite principale de vapeur *a* fournie par la locomotive,

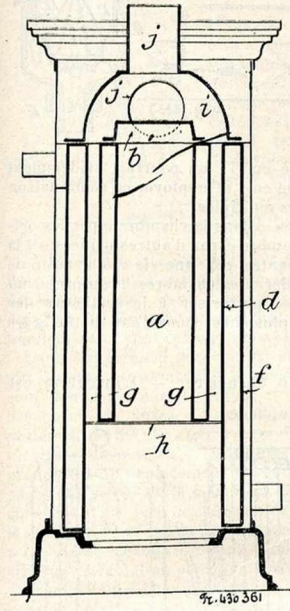


d'une conduite secondaire ou de distribution *b* et d'un certain nombre de chauffeuses *c* ou d'appareils d'un type quelconque disposés pour recevoir la vapeur.



La conduite de distribution est alimentée par un régulateur de pression A branché sur la conduite principale. Cet appareil limite à 40 grammes environ la pression dans la conduite de distribution. Cette dernière, convenablement inclinée, à partir du régulateur, est terminée par un purgeur spécial B par lequel s'écoulent les eaux de condensation.

Les chaufferettes sont mises en communication avec la conduite de distribution par des tuyaux *d*, et par l'intermédiaire d'un robinet *e* dont la commande, à la disposition des voyageurs, est placée dans les compartiments. Le robinet *e* peut être supprimé si l'on désire faire seulement un chauffage d'ensemble. Enfin l'extrémité opposée à l'admission de chaque chaufferette est munie d'un tuyau d'évacuation *g* terminé par un purgeur spécial C.

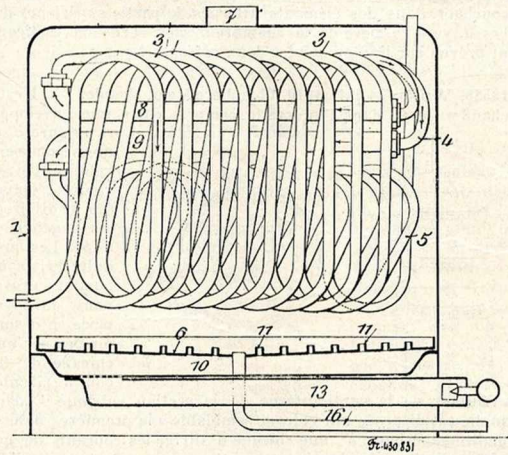


430301. JEAN, 23 mai 1914. **Chaudière thermosiphon.** —

En principe, cette chaudière thermosiphon, destinée au chauffage central à eau chaude, est constituée par un corps cylindrique *a* servant de récipient à combustible et muni d'une gaine de chargement *b*.

Concentriquement au corps *a* se trouvent deux cylindres *d* *f* assemblés à la soudure autogène. Deux cheminées de tirage en forme de secteur *g* sont fixées également à la soudure autogène sur la plaque *h* formant le dessus du foyer et débouchent dans une boîte à fumée *i* comportant deux cheminées cylindriques *j* disposées à 90° pour faciliter la pose suivant l'orientation du conduit des fumées passant dans l'appartement.

430831. WAREIN, 9 juin 1914. **Chauffe-bain.** — Le serpentin est enfermé dans une caisse en tôle l doublée intérieurement d'une



couche d'amiante; la section transversale de cette caisse est trapézoïdale, deux des parois opposées allant se rapprochant vers le

haut. A l'intérieur de cette caisse sont disposés trois éléments de serpentins 3, 4, 5 constitués chacun par un tube enroulé en une sorte d'hélice aplatie, l'axe de l'hélice étant horizontal et les spires étant couchées les unes contre les autres en formant un ensemble plat; les éléments 3 et 4 sont placés près des parois inclinées de la caisse et parallèlement à celles-ci, tandis que l'élément 5 dont la hauteur est moindre est placé au milieu et verticalement. Dans les éléments 3-4, les parties des spires qui sont voisines des parois de la caisse sont dirigées perpendiculairement à l'axe de l'hélice, tandis que les parties des spires qui sont à l'intérieur sont inclinées; ces parties de spires aussi légèrement croisées forment des chicanes nombreuses qui empêchent le gaz de combustion de s'élever directement du brûleur 6 à la cheminée d'évacuation 7.

Les éléments 3, 4, 5 sont reliés l'un à l'autre par des tubes horizontaux 8-9 de diamètre notablement plus grand que celui des tubes des éléments; ces tubes 8 et 9 constituent des chambres d'expansion qui permettent à l'eau qui circule sous pression de se détendre partiellement au cours son de long trajet dans le serpentin, de façon à éviter l'augmentation excessive de la pression et de la résistance qui en résulte.

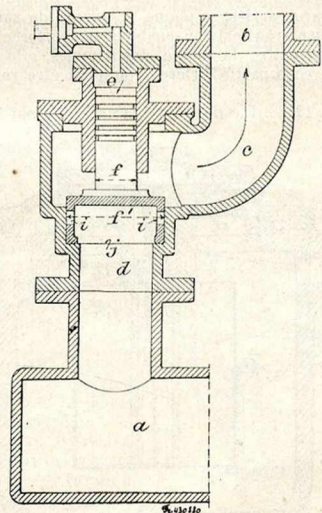
Les flèches indiquent le parcours de l'eau successivement par 3, 8, 4, 9 et 5.

Au-dessous du serpentin est placé le brûleur consistant en une boîte plate 10 dont le dessus concave porte un certain nombre de becs 11 et dont le fond communique avec deux conduits 13 amenant le mélange d'air et de gaz.

L'eau de condensation recueillie par le dessus de la boîte 10 s'écoule par un tuyau 16.

430880. GIRAUD ET SOULET, 6 juin 1914. **Appareil régulateur de la pression au réservoir intermédiaire d'une machine compound** fournissant de la vapeur à des appareils de chauffage. — Cet appa-

reil est caractérisé par un piston double *e* à deux diamètres dont le petit diamètre supérieur étanche *f* reçoit la vapeur l'équilibrant avec la vapeur faisant pression sur la partie inférieure du grand diamètre *f'* qui est munie d'ouvertures *i* formant soupape d'échappement de la vapeur pour équilibrer les deux pressions. L'appareil s'intercale entre le receiver *a* et le cylindre détenteur *b* de la machine. Il est composé d'une boîte portant deux tubulures: l'une *d* pour l'arrivée de vapeur venant du receiver, l'autre *c* amenant la vapeur à l'admission du cylindre détenteur *b*. Dans la boîte se meut le piston *e* annulaire à deux diamètres *f* *f'*.

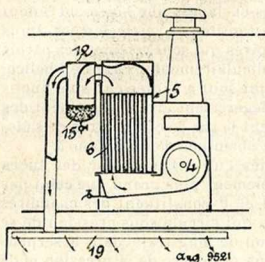


L'appareil agit à l'inverse d'un détenteur de vapeur et se règle automatiquement de lui-même. La pression admise au cylindre détenteur est maintenue constante au régime déterminé dans le receiver.

Lorsque les prises sur le receiver *a* pour le chauffage, sont ouvertes, la pression tendra à baisser dans ce dernier; le piston *e* qui est en communication avec les générateurs forcera la soupape *j* à diminuer le secteur *i* d'ouverture en communication avec le cylindre détenteur *b*. Par contre, lorsque les dites prises seront fermées, la pression montera dans le receiver *a*, elle s'exercera sur la soupape *j*, elle deviendra supérieure à la charge supportée par le piston *e*, ce dernier remontera et l'ouverture des secteurs *i* sera augmentée jusqu'au moment où le piston *e* sera en équilibre, assurant de ce fait la pression de régime désirée.

BREVETS ANGLAIS

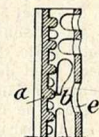
9521. MAC PHEE, 19 avril 1910. Appareil de chauffage et de refroidissement de l'air et de ventilation. — L'air aspiré soit de l'extérieur, soit de l'une des pièces à ventiler par un électromoteur est envoyé dans les tubes 6 d'un échangeur de température 5 puis dans un appareil séparateur d'eau 12 contenant une matière absorbante 13 et est délévéré dans l'appartement au moyen d'un tube perforé 19 s'étendant près du plafond.



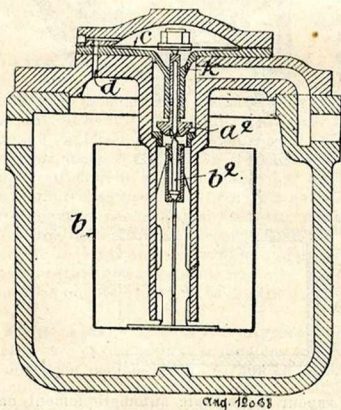
La température de l'air est réglée par la circulation d'un fluide plus ou moins froid à travers l'échangeur de température 5; la circulation de ce fluide est réglée par un dispositif thermostatique et est effectuée par une pompe fonctionnant d'une façon intermittente et conduite par un embrayage magnétique et des pignons reliés à l'arbre du moteur du ventilateur.

Des chicanes et des conduits en nombre convenable sont prévus pour la circulation de l'air dans les différentes pièces de l'appartement.

14357. GLOWER, 7 mai 1910. Poêle à gaz. — L'invention consiste dans un manchon pour poêle ou cheminée à gaz. Ce manchon de forme conique ayant une section transversale en forme de D à sa paroi arrière *a* pleine et munie de saillies *b*, sa face avant est convenablement perforée en *c* pour permettre la sortie des flammes, elle fait corps avec la partie arrière *a* ou peut être rapportée sur cette partie.



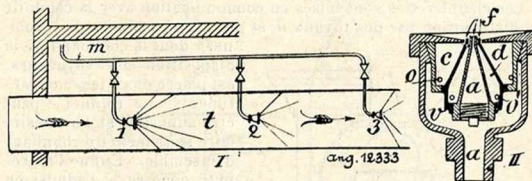
12068. DAVIDSON et LARMUTH, 17 mai 1910. Purgeur. — Ce purgeur comporte une valve principale *a*² normalement fermée par la pression de la vapeur agissant sur la face supérieure du diaphragme *c* qui est en communication par un passage *d* avec le purgeur. Une valve *b*² est ouverte par l'abaissement du flotteur *v* pour admettre la vapeur à travers la tige creuse de la valve principale sur la face inférieure du diaphragme de façon à maintenir ce dernier en équilibre, la pression de vapeur dans le purgeur soulevant la valve principale. Un petit trou *k* permet à la vapeur et à l'eau de s'écouler de la partie inférieure du diaphragme de sorte que celui-ci s'abaisse lorsque le flotteur a soulevé la valve *b*².



14358. WILSON, 4 juin 1910. Chaudière à eau chaude. — L'eau réchauffer passe dans l'intervalle compris entre une enveloppe extérieure *d* et une seconde enveloppe intérieure composée de différentes sections *a* *b* *b*². Les produits de la combustion provenant du foyer placé en *a* sont dirigés par une chicane de façon à circuler tout autour de la paroi interne de la section suivante *b* dans laquelle est disposée une chicane semblable à la première; dans la chambre supérieure *b*², une chicane *d*¹ dirige les courants de gaz en deux parties à la cheminée *c*; cette chicane *d*¹ est convenablement supportée par une plaque *d*² attachée à la partie supérieure de la section *b*².

s'écouler dans le sens des flèches sous l'action de jets sortant des tuyères 1, 2, 3, etc., auxquelles l'eau est amenée sous pression par le tuyau d'alimentation *m*.

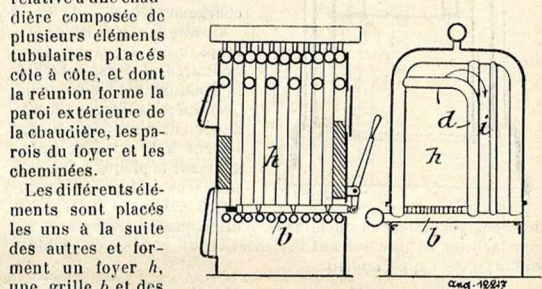
Au lieu d'employer plusieurs tuyères à jet simple, on peut obtenir le même résultat au moyen de tuyères à jets multiples con-



centriques ainsi qu'il est figuré en II; on pourrait évidemment les grouper comme il est indiqué en I et employer en combinaison des tuyères à jet simple et à jets multiples.

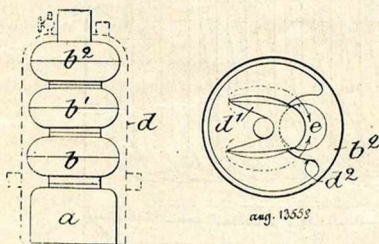
L'eau sous pression pénètre en *a* dans la chambre *c* par les orifices tangentiels *o* et dans la chambre *d* par d'autres orifices *o*¹, la chambre centrale *a* étant alimentée par une vis *v*. Par suite de l'entrée tangentielle dans les différentes chambres, l'eau prend un mouvement de rotation pour se pulvériser à la sortie par les ouvertures *f* en formant ainsi plusieurs cônes d'eau distincts les uns des autres.

12217. BARLAGH, 18 mai 1910. Chaudière. — L'invention est relative à une chaudière composée de plusieurs éléments tubulaires placés côte à côte, et dont la réunion forme la paroi extérieure de la chaudière, les parois du foyer et les cheminées.



Les différents éléments sont placés les uns à la suite des autres et forment un foyer *h*, une grille *b* et des carneaux *i*, auxquels les gaz du foyer sont amenés par des ouvertures formées en recourbant, dans des éléments alternés, la partie supérieure des tubes *d*, vers l'arrière de la chambre *h*; des carneaux verticaux sont prévus sur l'un ou sur les deux côtés du foyer.

13558. WILSON, 4 juin 1910. Chaudière à eau chaude. — L'eau réchauffer passe dans l'intervalle compris entre une enveloppe extérieure *d* et une seconde enveloppe intérieure composée de différentes sections *a* *b* *b*². Les produits de la combustion provenant du foyer placé en *a* sont dirigés par une chicane de façon à circuler tout autour de la paroi interne de la section suivante *b* dans laquelle est disposée une chicane semblable à la première; dans la chambre supérieure *b*², une chicane *d*¹ dirige les courants de gaz en deux parties à la cheminée *c*; cette chicane *d*¹ est convenablement supportée par une plaque *d*² attachée à la partie supérieure de la section *b*².

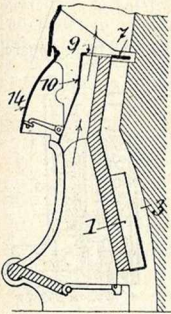


14333. KESTNER, 19 mai 1910. Appareil de ventilation et d'humidification de l'air. L'invention est relative à un appareil pour humidifier l'air, du genre de ceux dans lesquels l'air est aspiré à travers un tube par un effet d'aspiration créé au moyen de jets d'eau sortant de tuyères qui sont montées dans l'intérieur du tube.

En I on a représenté un tube *l* par lequel l'air est amené à



43203. PARKER, WINDER ET ACHURCH, ET FROGATT, 25 juin 1910. Cheminée. — Un



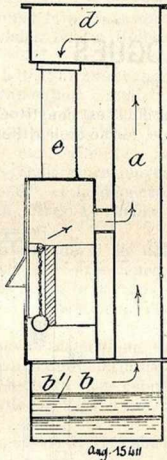
bouilleur 1 est disposé à l'arrière de la paroi du fond de la grille en contact avec cette paroi et placé dans la cheminée 3, de façon à ne pas être en contact avec le feu ou visible de l'extérieur. Des registres 7 et 10 actionnés par le déplacement de la partie mobile 14, règlent la circulation des produits de combustion.

Lorsque les registres sont dans la position montrée au dessin, la fumée passe seulement en avant de la paroi arrière de la grille.

Pour chauffer le bouilleur, la partie 14 est poussée vers l'intérieur de façon à fermer le registre 10 et ouvrir, au moyen de la tige 9 attachée à ce registre, le registre coulissant 10. La fumée passe alors entièrement derrière la grille et autour du bouilleur.

4544. WILDE, 27 juin 1910. Poêle à gaz. — Le tirage est produit au moyen d'une chambre de condensation fermée, dans laquelle les produits de la combustion circulent continuellement et sont refroidis et absorbés.

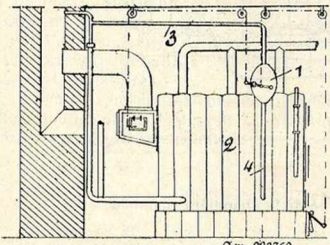
Dans l'appareil à gaz montré au dessin, les gaz provenant des brûleurs passent dans un conduit vertical *a* reliant des chambres closes *d b* communiquant également entre elles par des conduits *c*; les gaz s'élevaient dans la chambre *d* et produisent un déplacement de l'air de la partie inférieure de la cheminée *a* et par conséquent un appel de celui contenu dans la chambre *b*; ils redescendent par *e* dans cette même chambre *b*, en produisant ainsi une circulation continue, qui refroidit complètement les produits de la combustion. L'acide carbonique est absorbé par une solution saturée de chaux *b'*.



45324. KÖRTING GEB, 28 juin 1911. Systèmes de chauffage. — Dans les appareils de chauffage à la vapeur et plus spécialement dans le cas d'emploi de vapeur à haute pression, la vapeur fraîche employée est mélangée à plusieurs reprises, au moment de son emploi avec de l'air. Les radiateurs sont alimentés de vapeur mélangée avec de l'air au lieu de vapeur seule.

BREVETS AMÉRICAINS

990769. CLELAND, 4 août 1910. Dispositif pour le réglage du tirage dans les installations de chauffage à la vapeur. — L'invention consiste dans la disposition d'un réservoir 1, au-dessus du plan d'eau de la chaudière 2 et communiquant avec l'atmosphère par une tubulure 3 et avec la partie basse de la chaudière par une seconde tubulure 4.

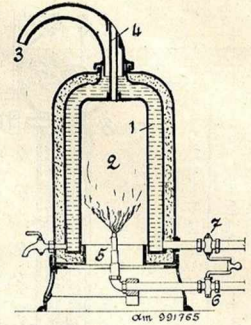


Plusieurs fils métalliques recourbés en U sont suspendus à l'intérieur du réservoir; ils supportent par leur partie intérieure recourbée une valve

à flotteur qui est guidée dans ses déplacements verticaux par les portions droites de ces mêmes fils métalliques et qui commande un registre et la porte du cendrier.

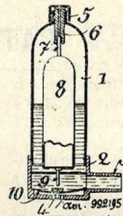
991765. WATERMAN, 3 juin 1907. Appareil réchauffer d'eau. L'appareil comprend une chemise 1 ou enveloppe d'eau entourant une chambre de chauffage 2 et munie, à sa partie supérieure, d'un conduit 3 pour la sortie de l'eau chaude traversé par un autre conduit 4 pour l'évacuation des produits de la combustion.

Le brûleur 5 est alimenté de gaz par le robinet 6 qui est relié au robinet 7 d'arrivée d'eau froide, de sorte que l'ouverture et la fermeture du robinet 7 produisent également l'ouverture et la fermeture du robinet à gaz 6.

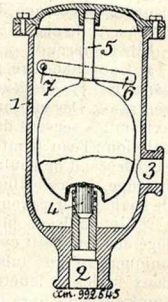


992495. NORWALL MANUFACTURING COMPANY, 17 septembre 1909.

Valve à air pour radiateurs. — Cette valve comprend une chambre formée d'une partie verticale allongée 1 fermée à sa base par un bouchon fileté 2 communiquant par une tubulure 3 avec le radiateur et par des ouvertures 4 avec l'atmosphère. La partie supérieure 1 est munie d'un chapeau 5 faisant communiquer l'intérieur de cette capacité avec l'atmosphère par l'intermédiaire d'une douille 6 dont la partie inférieure peut être obturée par une tige 7 d'un flotteur dilatable 8 muni à sa base d'une tige de guidage et de centrage 9. — 10 est un diaphragme formant le fond de l'appareil et dont la face inférieure est en communication avec l'atmosphère.

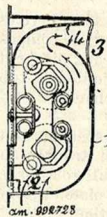


992545. COOPER, 17 octobre 1910. Purgeur. — Ce purgeur comprend une enveloppe 1 munie de tubulures d'entrée 2 et de sortie 3, dans laquelle une valve à flotteur 4 ferme normalement la tubulure 2. Cette valve est prolongée à la partie supérieure du flotteur par une tige 5 reliée par un bras 6 à un axe 7 traversant la chambre 1 et muni à l'extérieur d'une clef permettant d'actionner le flotteur à la main.



992728. CONSOLIDATED CAR HEATING COMPANY, 23 janvier 1911. Appareil de chauffage électrique.

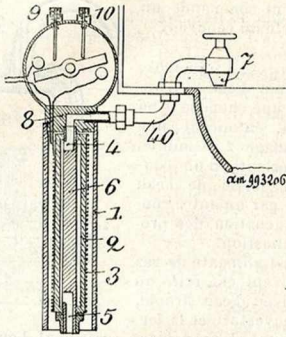
— Ce réchauffer comporte une résistance de chauffage enfermée dans une enveloppe 1 munie d'ouvertures convenables 2 et 3 pour la circulation de l'air à réchauffer et d'un détecteur 4 fixé à l'une des parois de l'enveloppe 1 et obligeant l'air à un plus long parcours dans l'appareil.



993205. PRESTO ELECTRICAL MANUFACTURING COMPANY, 27 janvier 1911. Appareil de chauffage électrique de l'eau. — Cet appareil comprend, en principe, une chambre tubulaire 1 renfermant un élément de chauffage électrique constitué par un tube 2, sur lequel est enroulée une résistance convenable 3. Le tube 2 porte, en son centre un noyau 6, perforé à ses deux extrémités en 4 et 5; l'extrémité inférieure 5, qui est branchée sur le conduit d'arrivée d'eau constitue la tubulure d'amenée d'eau froide à l'intérieur du

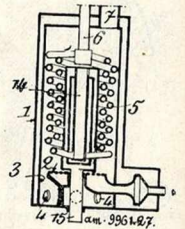


réchauffeur tubulaire 2, qui s'écoule par le conduit supérieur 40,



qui l'entoure sont supportés par un bloc 8 dont la partie supérieure est établie de façon à constituer l'interrupteur; ce dernier est convenablement actionné de l'extérieur au moyen de boutons-poussoirs 9 et 10.

996427. STAMFORD GAS STOVE COMPANY, 19 mai 1905. Appareil réchauffeur d'eau. — Cet appareil comporte une enveloppe métallique extérieure 1, munie d'ouvertures à la partie supérieure pour alimenter d'air un brûleur 2 disposé à la partie basse de l'appareil, dans une enveloppe intérieure 3 percée à sa base d'ouvertures 4 pour l'entrée de l'air. Un double serpentin 5 est placé dans la chambre 3; l'extrémité inférieure de celui-ci débouche dans un système de tubulure 44 reliée directement à la tubulure 45 d'arrivée d'eau froide; l'extrémité supérieure du serpentin étant reliée à la tubulure de départ de l'eau chaude 6. 7 est le conduit de départ des produits de la combustion.



jusqu'au robinet d'utilisation 7. Le réchauffeur 2 et la chemise 1

APPAREILS NOUVEAUX — CATALOGUES — CORRESPONDANCE

APPAREILS NOUVEAUX

Chaudière Clamond à gaz à circulation accélérée. — Cette chaudière construite par la Société française de chaleur et lumière a été l'objet d'une communication faite par M. L. Bertin au 38^e Congrès de la Société technique de l'Industrie du gaz en France en mai 1914.

Le compte rendu de cette communication paraît aujourd'hui en une brochure qui vient de nous être adressée et nous fournit l'occasion de dire quelques mots de ce nouvel appareil.

La chaudière à circulation accélérée Clamond est une application du procédé d'accélération par émulsion, à l'aide de la vapeur, de la colonne d'eau ascendante; l'émulseur très simple fait corps avec la chaudière et ne nécessite aucun tuyautage spécial.

Elle comprend :

1^o Une chaudière cylindrique verticale en acier soudé à l'autogène (fig. 1) constituée par une double paroi AB et un bouilleur central C. Des cloisons formées par des cylindres ouverts à leurs extrémités servent de chicanes en D et en E et provoquent la circulation; l'eau monte le long des parois B et C les plus chaudes et redescend de l'autre côté des cloisons. Un bouchon Q sert à la vidange. Un calorifugeage complet de la chaudière évite les pertes de chaleur par rayonnement.

2^o Un émulseur placé à la partie supérieure de la chaudière est logé dans un petit cylindre K faisant corps avec elle. Il se compose uniquement d'un tube recourbé L, portant à des niveaux différents deux séries de fenêtres carrées M et N. Aux extrémités du tube émulseur sont fixés les raccords de départ de l'eau chaude O et de retour de l'eau refroidie L.

3^o Un brûleur à flammes multiples F, logé dans le socle en fonte G supportant la chaudière. Il est formé d'un bunsen tronconique en fonte système Clamond, avec injecteur à un seul trou, larges prises d'air et bague de réglage, terminé par une tête plate et large. La partie centrale de la tête est pleine; la combustion s'opère à l'extrémité de 21 petits tubes inclinés, disposés à la périphérie.

L'allumage se fait à l'aide d'une flamme pilote V commandée par un robinet spécial S, pris avant le robinet T du brûleur F. Les flammes lèchent la paroi B et entourent la partie inférieure du bouilleur C; les gaz chauds circulent dans l'espace annulaire AB, passent par les ouvertures H entre l'enveloppe extérieure et la paroi A et sont évacués à la partie inférieure en I, par une buse reliée à un tuyau d'évacuation.

4^o Un régulateur R (fig. 4) branché sur le tuyau de retour L, et relié à la canalisation du gaz, commande l'alimentation du brû-

leur F. Il est constitué (fig. 2) par un vase A facilement compressible, formé de lentilles en acier soudées les unes aux autres et

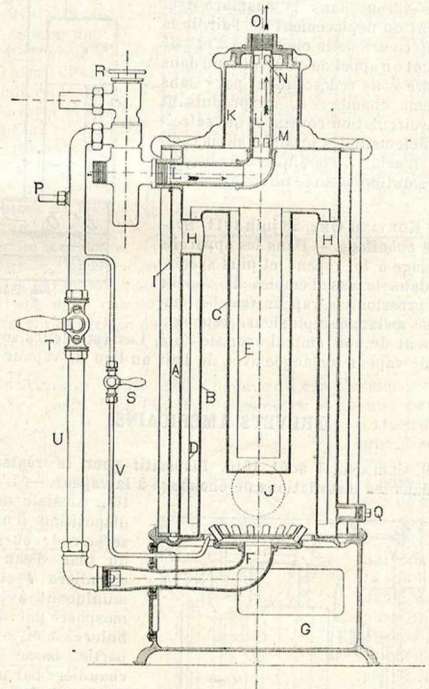


FIG. 1. — Coupe de la chaudière Clamond.

disposé dans un réservoir étanche B plein d'un liquide très dilatable, de l'huile de pétrole par exemple. Au fond du vase A est soudée une tige I portant un ressort et un obturateur J. Le tout



est disposé de façon que B soit immergé dans l'eau refroidie rentrant à la chaudière, et, qu'à froid, J se trouve à une petite distance du tube fileté K, qui reçoit le gaz venant de F par quatre ouvertures circulaires. F est réuni à la conduite de gaz et G à l'alimentation du brûleur. Lorsque le liquide B se dilate sous l'action d'une élévation de température, le vase A se trouve comprimé; la tige I s'élève, le plateau J se rapproche de l'extrémité du tube fileté K, et l'on peut à l'aide du tube M régler l'écartement de ces deux pièces de manière que l'orifice soit obturé quand le liquide B a atteint une température déterminée, par exemple 60°.

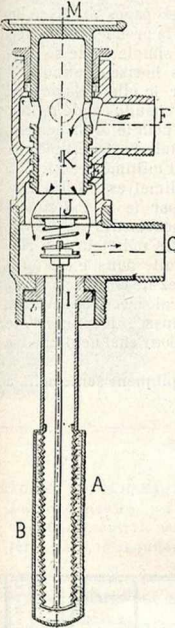


FIG. 2. Régulateur de la chaudière Clamond.

La chaleur absorbée par le calorimètre a été de 31.324 calories, auxquelles à ajouter 1.784 calories perdues par rayonnement. Le rendement calorifique a donc été de

$$\frac{33.105 \times 100}{42.520} = 78,59 \text{ p. } 100.$$

Voici comment la communication du docteur Bertin résume les avantages de cette chaudière :

- 1° Force hydromotrice plus élevée et, comme conséquence, vitesse accélérée permettant des canalisations de diamètre réduit, une plus grande longueur de tuyautage, des surfaces rayonnantes moindres, etc ;
- 2° Possibilité de placer la chaudière à un niveau quelconque par rapport aux radiateurs ;
- 3° Fonctionnement de l'émulseur silencieux et régulier ; régulateur très sûr limitant la consommation de gaz aux quantités strictement nécessaires ;
- 4° Faible encombrement, facilité d'installation, simplicité de fonctionnement de l'appareil, l'indiquant tout à fait pour le chauffage central par appartement.

CORRESPONDANCE

Question n° 41. — Distribution d'eau chauffée par le fourneau de cuisine. — J'ai à faire une distribution d'eau chaude pour baigns et lavabos pour le fourneau de cuisine.

Afin de pouvoir faire une distribution facile, je désirerais savoir si la circulation peut s'établir en faisant les retours à la bouteille

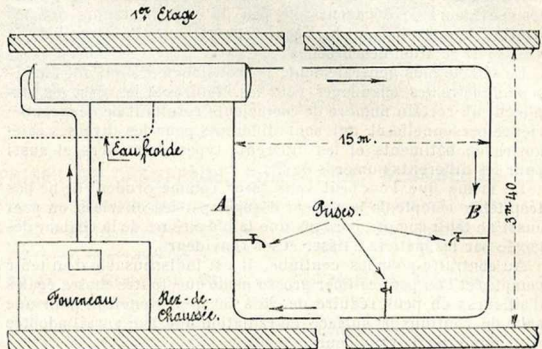


FIG. 1. — Distribution d'eau chaude par le fourneau de cuisine.

suivant croquis joint. La distribution suivant la cote AB est assez longue (15 mètres environ).

En outre, je désire savoir si j'ai besoin d'un bac à flotteur et d'une alimentation spéciale de la bouteille, ce que je crois pouvoir éviter en amenant l'eau directement d'un réservoir élévateur par l'air comprimé type « Turenne » ou « Henri ».

Y..., à Troyes.

Réponse à la question n° 41. — Dans les conditions de votre croquis, il est impossible que la circulation de l'eau chaude se fasse; en effet, la colonne montante est à une température inférieure à celle de la colonne descendante et la faible hauteur de colonne d'eau chaude correspondant au diamètre de la bouteille est insuffisante pour compenser cet inconvénient.

Avec une disposition comme la vôtre, il vaut mieux supprimer la circulation, car elle serait inopérante pour les appareils de droite et pourrait se faire en sens inverse pour l'appareil de gauche. Pour assurer une circulation convenable, il est indispensable que la bouteille soit placée vers le bas de la pièce et non vers le haut.

Il n'est pas utile d'avoir un bac d'alimentation avec flotteur, pour assurer la marche de l'installation; mais comme vous opérez en vase clos, il faut absolument que vous munissiez l'installation ou d'un réservoir d'expansion ou d'une soupape de sûreté avec échappement à l'égout.

Question n° 42. — Chauffage des filatures et tissages. — Dans une installation de chauffage à vapeur détendue (3 kilogrammes) pour une filature et tissage, dans quelle proportion faut-il faire intervenir la production de chaleur des machines en mouvement ?

X..., à Amiens.

Réponse à la question n° 42. — La question que vous nous posez, ne peut guère donner lieu à une réponse absolue valable pour tous les cas.

La chaleur dégagée par les différents métiers est constante, quelles que soient la nature et la disposition des locaux. Au contraire, lorsque ces deux derniers éléments varient, la quantité de chaleur qu'il faut dégager pour assurer la température varie en même temps. Par conséquent, la proportion de la quantité de chaleur fixe dégagée par les métiers à la quantité de chaleur variable nécessaire pour parer aux déperditions est variable elle-même.

Elle sera toute différente par exemple s'il s'agit d'une filature ou d'un tissage à étages ou à rez-de-chaussée; s'il s'agit d'un des étages intermédiaires ou d'un des étages extrêmes; s'il s'agit d'un pays très froid ou tempéré; si les vitrages sont doubles ou simples, etc.



D'autre part, si un même métier dégage n'importe où la même quantité de chaleur, les différents types de métiers sont très différents à cet égard. Les métiers à tisser et presque autant qu'eux les renvideurs ne dégagent que peu de chaleur, tandis que les continus en développent beaucoup, et cette quantité dépend de la vitesse de rotation des broches.

En fait, le plus généralement, les constructeurs qui ont l'habitude de faire des chauffages pour les filatures et les tissages emploient un certain nombre de coefficients résultant de leur expérience personnelle et qui sont différents pour les diverses catégories de bâtiments et les différents types de métiers et aussi pour les différents numéros de fils.

De même que l'on peut considérer comme prudent de ne pas trop tenir compte de la chaleur dégagée par les ouvriers, on peut aussi ne tenir compte que dans une faible mesure de la chaleur dégagée par les métiers à tisser et les renvideurs.

Au contraire pour les continus, il est indispensable d'en tenir compte, et l'on peut estimer grosso modo que, toutes choses égales d'ailleurs, on peut réduire de 25 à 30 p. 100 environ pour une salle de continus la surface de radiation que l'on aurait adoptée pour une salle de renvideurs.

Naturellement, nous le répétons, ces indications n'ont rien d'absolu, sans compter que l'on trouvera quelquefois dans une même salle des renvideurs et des continus. Il faut surtout tenir compte des circonstances locales.

Z... Ingénieur à Paris.

Question n° 43. — Calcul des tuyauteries dans un chauffage à eau chaude. — Nous avons lu avec intérêt dans votre numéro de

nombre l'article concernant le livre de Haase sur les canalisations de chauffage à eau chaude.

Nous vous serions reconnaissants de nous dire si les tableaux contenus dans ce livre donnent également des indications pour le calcul des conduites maitresses alimentant les dérivations de ces radiateurs.

H... frères.

Réponse à la question n° 43. — A toutes les pages du livre de Haase se trouvent deux catégories de tables : la première désignée par le n° 1 et qui se réduit d'ailleurs à une simple ligne se rapporte précisément au calcul des collecteurs horizontaux. On y trouvera par exemple que, avec le radiateur le plus défavorable placé à 2 m. 50 de hauteur au-dessus de la chaudière, de milieu en milieu ; et avec une distance de 25 mètres pour le branchement vertical le plus éloigné, une conduite horizontale de 26 millimètres intérieur transporte 4.340 calories ; une de 50 millimètres 24.850 ; une de 78 millimètres 85.230 ; une de 106 millimètres 181.080, etc.

La seconde catégorie de tables désignée par le n° 2 donne le nombre de calories transportées par les branchements verticaux ; sur la feuille à gauche dans le cas où il y a des radiateurs au rez-de-chaussée et aux étages ; sur la feuille à droite dans le cas où il y a des radiateurs aux étages, mais pas au rez-de-chaussée. Dans un cas comme dans l'autre, le nombre de calories transportées est donné respectivement pour le rez-de-chaussée, le premier, le second, le troisième et le quatrième étage, pour chaque diamètre usuel de conduite.

Nous rappelons que toutes les tables s'appliquent seulement à la distribution par le bas.

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

MOIS DE SEPTEMBRE (1). — 1910-1911

| STATIONS | ALTITUDE mètres | TEMPÉRATURE | | | | | | | | | | HUMIDITÉ RELATIVE 0/0 | | PLUIE TOTAL en millimètres | | NOMBRE DE JOURS de gelée | | FRÉQUENCE DES VENTS par direction | |
|------------------------------|--------------------|-------------------|------|---------|-------------------|-------|-------------------|------|---------|-------------------|------|-----------------------------|------|----------------------------------|-------|--------------------------------|------|---|------|
| | | 1910 | | | | | 1911 | | | | | 1910 | 1911 | 1910 | 1911 | 1910 | 1911 | 1910 | 1911 |
| | | MINIMUM absolu | date | MOYENNE | MAXIMUM absolu | date | MINIMUM absolu | date | MOYENNE | MAXIMUM absolu | date | 1910 | 1911 | 1910 | 1911 | 1910 | 1911 | 1910 | 1911 |
| Parc Saint-Maur. | 50 | 4,2 | 21 | 14,5 | 21,7 | 29 | 5,2 | 23 | 17,5 | 35,8 | 9 | 82 | 69 | 18,9 | 27,0 | 0 | 0 | 20,3 | 14,0 |
| Dunkerque. | 9 | 8,8 | 21 | 13,9 | 22,9 | 28 | 7,9 | 23 | 16,0 | 30,9 | 2 | 79 | 73 | 18,8 | 73,0 | 0 | 0 | 21,0 | 13,0 |
| Ste-Honorine-du-Fay. | 418 | 5,2 | 18 | 13,6 | 23,3 | 28 | 5,3 | 25 | 17,4 | 35,1 | 8 | 86 | » | 26,3 | 65,5 | 0 | 0 | 1,3 | » |
| Jersey. | 55 | 9,1 | 23 | 14,7 | 23,7 | 28 | 9,8 | 20 | 18,1 | 32,9 | 7 | 83 | 71 | 14,8 | 31,6 | 0 | 0 | 23,3 | 15,6 |
| Brest. | 65 | 5,8 | 22 | 15,0 | 24,2 | 30 | 10,0 | 21 | 18,7 | 35,0 | 7 | 85 | 72 | 18,4 | 39,2 | 0 | 0 | 25,6 | 14,5 |
| Nantes. | 41 | 4,1 | 22 | 14,8 | 27,1 | 28 | 6,9 | 19 | 19,6 | 36,3 | 8 | 82 | 72 | 5,3 | 44,2 | 0 | 0 | 24,6 | 16,0 |
| Langres. | 466 | 3,4 | 22 | 12,5 | 21,0 | 28-29 | 5,8 | 23 | 18,0 | 35,0 | 3 | 97 | 76 | 29,9 | 77,1 | 0 | 0 | 16,6 | 12,9 |
| Nancy. | 224 | 5,4 | 26 | 13,8 | 24,2 | 28 | 5,6 | 26 | 17,5 | 35,2 | 9 | 84 | 80 | 43,9 | 49,2 | 0 | 0 | 18,0 | 7,6 |
| Besançon. | 311 | 3,2 | 22 | 13,5 | 25,4 | 28 | 3,4 | 30 | 18,0 | 34,6 | 8 | 83 | 69 | 53,4 | 64,4 | 0 | 0 | 22,3 | 15,6 |
| Lyon (Saint-Genis). | 299 | 5,4 | 22 | 14,8 | 25,4 | 18 | 5,9 | 23 | 19,0 | 33,7 | 6 | 78 | 64 | 28,7 | 33,8 | 0 | 0 | 17,3 | 13,0 |
| Clermont-Ferrand. | 388 | 2,9 | 26 | 13,5 | 26,6 | 29 | 2,6 | 23 | 16,8 | 33,7 | 8 | 77 | 71 | 46,0 | 70,4 | 0 | 0 | 13,0 | 9,6 |
| Puy-de-Dôme. | 1467 | 0,4 | 22 | 6,8 | 18,3 | 28 | 1,2 | 30 | 12,4 | 26,0 | 8 | 90 | 66 | 82,9 | 178,9 | 2 | 2 | 11,6 | 14,0 |
| Bordeaux. | 74 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| Toulouse. | 194 | 6,1 | 24 | 16,3 | 25,2 | 17 | 8,3 | 22 | 24,8 | 37,5 | 6-7 | 72 | 70 | 3,4 | 64,0 | 0 | 0 | 1,6 | 2,0 |
| Bagnères-de-Bigorre. | 547 | 4,0 | 24 | 14,5 | 27,1 | 28 | 5,7 | 22 | 19,9 | 35,2 | 2-7 | 74 | 59 | 49,7 | 173,3 | 0 | 0 | 12,3 | 11,0 |
| Pic du Midi. | 2856 | 6,9 | 14 | 1,4 | 12,0 | 4 | 9,0 | 22 | 6,3 | 15,8 | 4 | 63 | 51 | 74,6 | 216,0 | 21 | 6 | 15,3 | 9,0 |
| Perpignan. | 32 | 8,8 | 27 | 23,2 | 26,7 | 4 | 11,4 | 19 | 21,9 | 35,2 | 6 | 65 | 67 | 26,0 | 4,4 | 0 | 0 | 5,3 | 9,6 |
| Marseille. | 75 | 7,0 | 23 | 17,4 | 26,9 | 18 | 10,5 | 24 | 20,8 | 31,7 | 7 | 72 | 70 | 68,1 | 48,4 | 0 | 0 | 12,3 | 8,0 |
| Alger. | 39 | 10,7 | 25 | » | » | » | 17,9 | 23 | 25,6 | 35,6 | 8-17 | » | 63 | » | 13,2 | 0 | 0 | » | 24,6 |

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

Le Gérant : F. MARGRY.

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