

CHEMINÉE FONDET

deux caisses horizontales en fonte A et B, placées la première à la partie inférieure du foyer, la seconde vers le haut. Ces deux caisses sont réunies par une série de petits tubes de même métal, disposés en quinconce. On place l'appareil dans la cheminée, de sorte que la caisse inférieure A touche le fond de l'âtre et que la caisse B ne laisse entre elle et le cadre du rideau qu'un espace de 7 ou 8 centimètres.

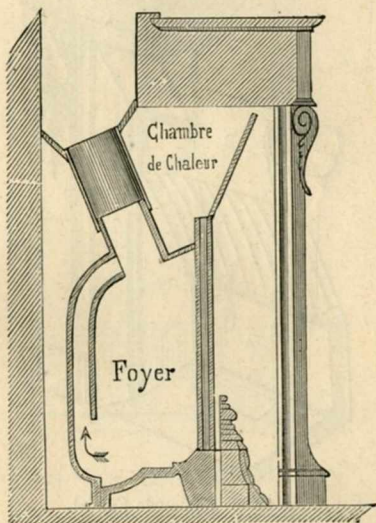


FIG. 41. — Coupe du foyer Mousseron.

Les produits de la combustion se divisent : une partie passe devant la caisse B et le reste entre les tuyaux de fonte. L'air extérieur arrive par un tube placé sous le plancher, traverse l'appareil récupérateur et s'échappe par deux bouches de chaleur.

La suie s'accumule entre les tubes et derrière l'appareil ;

CHAUFFAGE PAR LES CHEMINÉES

la fait tomber de temps en temps avec une raclette. Les expériences du général Morin ont montré que le rendement est assez faible. On a fait subir à cet appareil diverses modifications pour l'améliorer ou pour faciliter le ramonage.

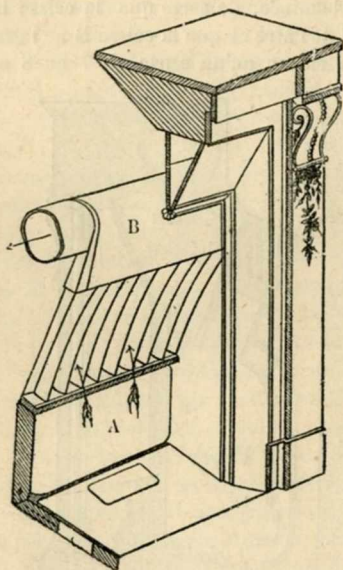


FIG. 42. — Cheminée Fondet.

Cheminée Cordier. — Plusieurs constructeurs ont perfectionné la cheminée Fondet. L'appareil Cordier présente une disposition analogue. L'air extérieur arrive sous la plaque B (fig. 43), passe dans le coffre D, traverse trois rangs de tubes disposés en quinconce et se rend, par le cylindre A, aux bouches de chaleur. Dans cet appareil, la partie inclinée, comprenant le cylindre A et les tubes, peut tourner autour d'un axe horizontal; elle occupe, pour le

APPAREIL HAILLOT

chauffage, la position inclinée figurée en traits pleins, pour le ramonage, se relève jusqu'à la position verticale L, figurée en pointillé. Le premier rang des tubes en quinconce peut être protégé par une grille-tube contre les coups de feu, qui les rongeraient rapidement.

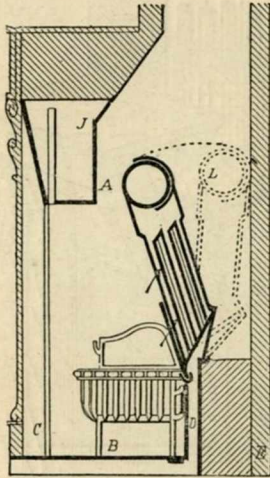


FIG. 43. — Appareil Cordier.

Pour récupérer une plus grande quantité de chaleur, M. Cordier a disposé depuis, au-dessus du foyer (fig. 44), un appareil qu'il appelle colonne *capnothermale*, et qui est formé de cinq petits tubes dans lesquels pénètre également l'air extérieur, qui s'échauffe et sort par une bouche placée près du plafond.

La colonne a 1 à 2 mètres de hauteur et 25 centimètres de diamètre.

Appareil Haillot. — Cet appareil, qui se place dans une

cheminée comme les deux précédents, est composé d'une chambre de chauffe (fig. 45), limitée en avant par des consoles creuses, inclinées, offrant une grande surface, qui forment le

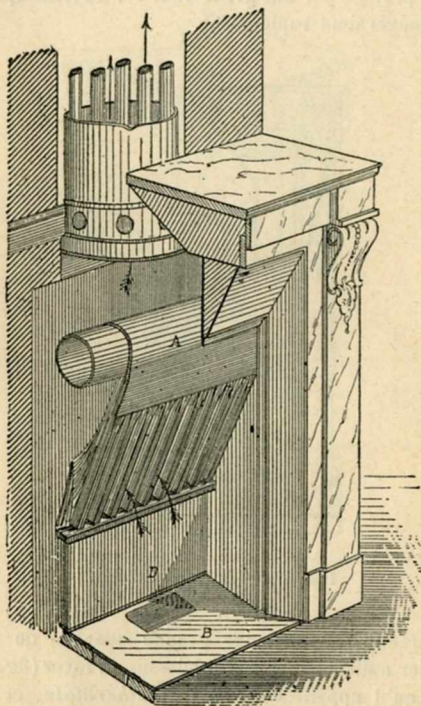


FIG. 44. — Cheminée Cordier avec colonne capnothermale.

fond du foyer. L'air frais passe dans la chambre située derrière les consoles, et sort par des bouches de chaleur latérales. Les plaques de contre-cœur viennent de fonte avec

FOYER A LAMES ONDULÉES

les consoles du fond : l'appareil étant d'une seule pièce, on n'a pas à craindre les fuites par les joints et le mélange de la fumée avec l'air chaud.

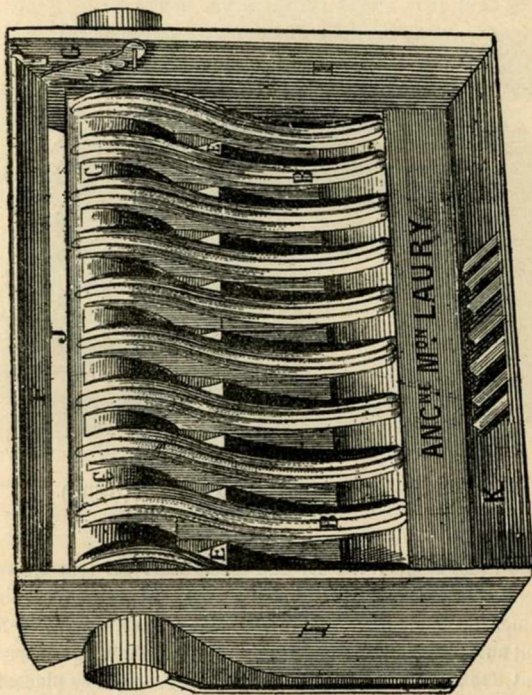


Fig. 45. — Appareil Haillot.

Foyer à lames ondulées. — Cet appareil présente le même avantage que le précédent.

L'air frais traverse un coffre en fonte, placé, comme précédemment, dans le fond de la cheminée (fig. 46), et sort par les bouches. Le coffre renferme des lames ondulées qui

CHAUFFAGE PAR LES CHEMINÉES

ULTIMHEAT® partagent en de nombreux compartiments. L'air s'échauffe
VIRTUAL MUSEUM plus également, car les ondulations le mettent en contact
alternativement avec la paroi antérieure et la paroi postérieure
du coffre, qui sont à des températures inégales.

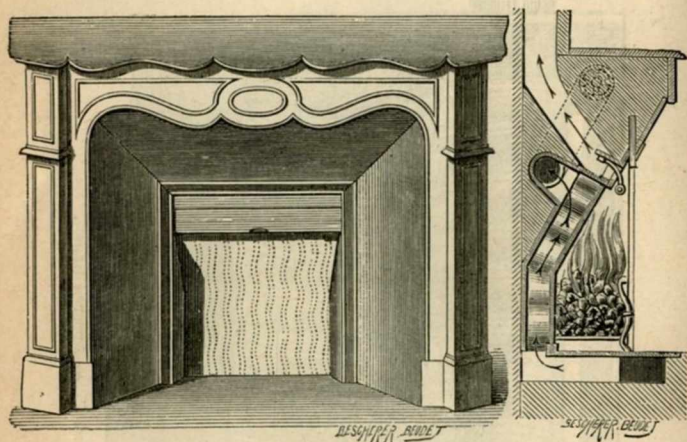


FIG. 46. — Foyer réflecteur à lames ondulées (Haillot).

Cheminées à gaz. — Le gaz d'éclairage est loin d'être un combustible économique, mais il a l'avantage de pouvoir s'allumer ou s'éteindre instantanément ; aussi convient-il surtout aux pièces qui n'ont besoin que d'un chauffage intermittent. On emploie, dans ce cas, des appareils qui se placent tout préparés dans une cheminée ordinaire.

Ces appareils sont formés souvent de bûches en fonte superposées et figurant un feu de bois. Le gaz s'échappe par de petits orifices et vient chauffer des lames incombustibles d'amiante. Le rayonnement de la fonte et de l'amiante s'ajoute à celui de la flamme,

AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DES CHEMINÉES



L'appareil Jacquet est formé de plaques de tôle horizontales, fixées au haut du foyer, vers l'entrée du tuyau de fumée, et chauffées par une rampe de jets de gaz horizontaux qui brûle au-dessous. Une plaque de cuivre cylindrique, bien polie, à génératrices horizontales, forme réflecteur et renvoie dans la pièce une grande partie de la chaleur.

Avantages et inconvénients des cheminées. — Les cheminées ont l'avantage de chauffer surtout par rayonnement, au moyen des radiations calorifiques émises directement par la flamme et de celles que réfléchissent les parois, ou qu'elles émettent elles-mêmes en s'échauffant; par suite elles n'échauffent pas sensiblement l'air de la pièce et ne lui font pas perdre ses qualités. De plus, elles laissent aux habitants la vue du feu et donnent une sensation agréable de chaleur vive, qu'on peut du reste modérer en s'éloignant plus ou moins du foyer.

Les cheminées ont en revanche, surtout dans leur forme la plus simple, un certain nombre d'inconvénients. Elles ne chauffent que les personnes rapprochées du foyer et seulement du côté exposé à la flamme. Elles laissent perdre environ 90 pour 100 de la chaleur produite par la combustion.

Elles ne donnent qu'une chaleur fugitive qui s'éteint avec le rayonnement, dès que la combustion se ralentit. Le tirage des cheminées détermine en outre, par les joints des portes et des fenêtres, des courants d'air d'autant plus désagréables qu'ils se font sentir surtout au niveau du plancher, sur les pieds des habitants. Enfin les cheminées ont assez souvent l'inconvénient de fumer et elles offrent des dangers d'incendie assez sérieux; de plus la manipulation du combustible et le ramonage répandent dans l'appartement des poussières noires qui salissent les meubles et les tentures.

La mauvaise économie des cheminées est évidemment compensée en partie par les avantages indiqués plus haut; il existe d'ailleurs des dispositions ayant pour but d'augmenter le rendement et que nous avons décrites. Dans ces



cheminées perfectionnées, on récupère une partie de la chaleur perdue, ainsi que nous l'avons vu, en chauffant l'air extérieur au contact du foyer, avant de l'introduire dans l'appartement.

Les courants d'air peuvent être évités en établissant des orifices réguliers pour l'accès de l'air, et en garnissant de bourrelets les joints des portes et des fenêtres. Enfin nous allons indiquer les principales causes qui peuvent faire fumer les cheminées et les précautions qui peuvent remédier à cet inconvénient.

Causes qui font fumer les cheminées ; insuffisance de la ventilation. — Les cheminées peuvent fumer par suite de différentes causes. L'une des plus fréquentes est l'insuffisance des orifices pour l'admission de l'air extérieur. Le tirage entraîne toujours à travers la cheminée, et c'est là une des causes principales du faible rendement de ces appareils, un volume d'air très supérieur à celui qu'exige la combustion. Pour maintenir l'équilibre de pression, il faut qu'il rentre, en un temps quelconque, une masse d'air égale à celle qui sort par la cheminée. Si cela n'a pas lieu, et que le tuyau de fumée ait une section un peu grande, il s'y établit deux courants, l'un ascendant pour le tirage, l'autre descendant pour l'introduction de l'air neuf. Ces deux courants se mélangent toujours en certains points, et l'air qui descend ramène avec lui une partie de la fumée et des gaz de la combustion.

Si le tuyau est trop étroit pour qu'il s'y établisse un double courant, le tirage se ralentit et il ne sort qu'une quantité de gaz égale à celle qui rentre; une partie de la fumée et des gaz délétères, ne pouvant pas s'échapper par la cheminée, se répand dans l'appartement.

Cet inconvénient se produit surtout lorsqu'on n'a pas ménagé d'ouvertures spéciales pour l'appel de l'air extérieur et que ce gaz pénètre seulement par les joints des portes et des fenêtres. Cette rentrée d'air étant alors accompagnée de



courants extrêmement désagréables; on garnit souvent les joints de bourrelets, ce qui nuit encore davantage au fonctionnement de la cheminée.

Il est évident qu'on remédiera à ce défaut en établissant des orifices suffisants pour l'admission de l'air neuf; on a de bons résultats avec des conduits de 5 à 6 décimètres carrés de section par 100 mètres cubes de capacité; mais l'on se contente souvent de conduits beaucoup plus étroits, à cause de la difficulté de loger, sous les planchers, des tuyaux aussi larges. Le surplus est alors fourni par les joints des portes et des fenêtres.

Insuffisance du tirage. — Une cheminée peut fumer aussi par insuffisance de tirage. Cette insuffisance peut du reste provenir, soit de la température trop basse des gaz expulsés, soit de la hauteur trop faible de la cheminée. On élève la température des gaz en diminuant la masse d'air qui passe au-dessus du feu, et qui sert seulement à la ventilation, mais nullement à la combustion. Cette masse gazeuse s'échauffe au contact des produits de la combustion et par conséquent refroidit ceux-ci. C'est ainsi qu'on augmente le tirage en abaissant le rideau de la cheminée. Il faut donc, pour remédier à cet inconvénient, éviter une ventilation exagérée et ne pas donner une trop grande ouverture au foyer.

Le même inconvénient se présente parfois au moment de l'allumage. L'air de la cheminée n'étant pas encore échauffé, le courant ascendant ne s'établit pas; pour la même raison, l'appel d'air extérieur ne se fait pas; dans ces conditions, il arrive souvent que la fumée se dégage en partie dans l'appartement. On fait cesser cet état de choses et on établit le tirage, soit en abaissant le rideau, soit en ouvrant une fenêtre pendant quelques minutes. Le premier procédé diminue la ventilation et augmente la vitesse de l'air qui s'engouffre dans la cheminée; le second augmente la masse d'air qui pénètre dans la pièce et par suite augmente aussi la vitesse

chappement; dans les deux cas le tirage s'établit et la cheminée cesse de fumer.

L'insuffisance du tirage peut provenir aussi d'une hauteur trop faible de la cheminée. C'est ce qui se présente surtout pour les étages supérieurs des maisons. Nous avons indiqué plus haut (*souches de cheminées, mitres*) comment on atténue le plus possible cet inconvénient.

Influence réciproque de plusieurs cheminées. — Lorsque plusieurs cheminées sont établies, soit dans une même salle, soit dans plusieurs salles communiquant ensemble, il arrive souvent qu'une ou plusieurs de ces cheminées fument. Si l'une seulement est allumée, son tirage détermine dans les autres un courant d'air descendant qui ramène toujours une odeur de suie. Si toutes les cheminées sont allumées, celle qui tire le mieux produit encore le même effet sur les autres. Il faut avoir soin dans ce cas d'assurer partout une bonne ventilation.

Influence réciproque des tuyaux de fumée. — Un effet analogue se produit lorsqu'un même tuyau reçoit la fumée de plusieurs foyers. La section se trouve trop grande ou trop petite, suivant le nombre des foyers allumés. Il peut même arriver que les gaz produits dans un foyer redescendent par une autre cheminée et se répandent dans la pièce correspondante. Ce résultat est inévitable lorsque la seconde pièce renferme une autre cheminée desservie par un tuyau distinct, et que la ventilation n'est pas suffisante.

Le même inconvénient peut se produire encore lorsque deux tuyaux distincts, mais voisins, se trouvent réunis accidentellement par une ou plusieurs fissures dans la maçonnerie qui les sépare.

C'est pour ce motif qu'on a abandonné les *tuyaux unitaires* d'Allard et Mousseron, essayés à Paris il y a une quinzaine d'années, et qui réunissaient dans un seul tuyau à large section (93 centimètres pour six cheminées) toutes les cheminées d'une maison ou même celles de plusieurs maisons



voisines. Ces tuyaux étaient destinés à éviter la perte de place considérable et l'affaiblissement des murs produits dans les maisons très élevées par la juxtaposition des tuyaux distincts. Mais, outre la production de fumée, les tuyaux unitaires sont fort dangereux et peuvent causer des empoisonnements par l'oxyde de carbone, lorsqu'une des chambres dessert un poêle à combustion lente. Aussi ont-ils été interdits par les ordonnances de police de 1875 sur les incendies.

ART. 8. — Tout conduit de fumée doit, à moins d'autorisation spéciale, desservir un seul foyer et monter dans toute la hauteur du bâtiment, sans ouverture d'aucune sorte dans tout son parcours.

En conséquence, il est formellement interdit de pratiquer des ouvertures dans un conduit de fumée traversant un étage, pour y faire arriver de la fumée, des vapeurs ou des gaz, ou même de l'air.

On remédie en partie aux inconvénients de ces communications en plaçant dans chaque cheminée une trappe mobile qu'on ferme lorsqu'elle n'est pas en service. Cette disposition assez fréquente peut causer des ennuis et même des dangers sérieux, si la trappe vient à se fermer sans qu'on s'en aperçoive.

Communication entre le tuyau de fumée et la chambre de chauffe. — Il peut arriver parfois, dans les cheminées perfectionnées décrites plus haut, qu'une communication accidentelle s'établisse entre le foyer ou le tuyau et l'espace dans lequel l'air de ventilation s'échauffe avant de pénétrer dans le local, soit par une fissure, soit par un joint mal établi. Si le tirage est assez fort, c'est l'air échauffé qui sera entraîné par la cheminée, ce qui n'aura pas d'autre inconvénient que d'activer la combustion et d'augmenter un peu la dépense. Mais, si le tuyau est étroit et le tirage faible, il peut se faire que les gaz brûlés soient attirés dans la chambre de chauffe, et que les bouches de chaleur déversent de la fumée et même des gaz délétères.

Influence du soleil et du vent. — Si les rayons solaires tombent directement sur le faite de la cheminée, l'air qui

surmonte l'orifice s'échauffe; la différence de température entre l'intérieur de l'édifice et l'atmosphère devenant plus faible, le tirage diminue et la cheminée fume.

L'influence du vent peut produire le même effet, surtout dans les villes. Lorsque l'orifice d'un tuyau se trouve placé devant un mur vertical, le vent qui rencontre cette paroi se réfléchit brusquement et peut pénétrer dans la cheminée, s'opposant à la sortie des gaz et les refoulant dans le local chauffé. Cet effet se manifeste par des bouffées irrégulières qui pénètrent dans la pièce à chaque coup de vent. Un inconvénient analogue peut se produire dans une cheminée située dans une vallée très encaissée. Dans tous les cas, on y remédie en prolongeant le tuyau ou en le surmontant d'un des dispositifs décrits au chapitre de la ventilation naturelle.

Feux de cheminée; dangers d'incendie. — Les incendies proviennent le plus souvent des feux de cheminée. Au contact de la fumée, les parois de la cheminée se recouvrent assez vite d'un dépôt de suie, qu'on enlève par le ramonage. Lorsqu'une cheminée n'a pas été ramonée depuis un certain temps, il peut arriver que la suie prenne feu au contact des flammes du foyer. La combustion se propage rapidement jusqu'au sommet de la cheminée, qui se couronne d'une gerbe de flammes et d'étincelles. Lorsque cette cheminée est bien construite, un feu ne présente aucun danger; mais, si elle présente des crevasses, le feu peut gagner les appartements qu'elle traverse ou attaquer les poutres d'un plancher et déterminer un incendie sérieux.

C'est afin d'éviter ces accidents qu'une ordonnance du préfet de police, du 15 septembre 1875, prescrit à Paris de laisser toujours un espace d'au moins 0,16 m. entre le parement intérieur du tuyau et les bois de charpente les plus rapprochés.

Pour éteindre les feux de cheminée, il suffit d'ordinaire de fermer hermétiquement l'orifice inférieur en abaissant le rideau et fermant tous les joints avec des linges mouillés. Le





tirage se trouve complètement supprimé, et, la cheminée se trouvant bientôt remplie de gaz incapables d'entretenir la combustion, la suie finit par s'éteindre. Outre ces précautions, il est bon de jeter dans la cheminée une certaine quantité de soufre, qui s'enflamme, les corps éteints par l'acide sulfureux se rallumant difficilement.

Il peut encore arriver que des morceaux de bois enflammés tombent sur le parquet ou que des étincelles jaillissent sur les meubles : les pare-étincelles ne suffisent pas toujours à empêcher ces accidents. Signalons encore le danger sérieux qui se produit lorsque des femmes ou des enfants, vêtus d'étoffes légères et inflammables, s'approchent imprudemment d'une cheminée allumée.

CHAPITRE VII

CHAUFFAGE PAR LES POÊLES

Principe des poêles. — Avantages et inconvénients des poêles. — Poêles braseros. — Poêles simples sans circulation d'air. — Poêles lyonnais, français, luxembourgeois. — Poêles Gurney, Giraudeau-Jalibert — Poêle-cheminée. — Poêles céramiques. — Poêles à double enveloppe et à circulation d'air. — Poêle Phénix. — Poêle-calorifère Martin. — Poêles allemands : du Palatinat, de Francfort, de Lönholdt, de Schmœlcke. — Poêles Dehaitre, Geneste et Herscher (à foyer céramique), Haillot, Hurez, Anceau. — Thermo-conservateur. — Poêle-calorifère de la Compagnie du gaz. — Poêle-ventilateur Haillot. — Poêles-calorifères Musgrave, Muller. — Poêle pour écoles. — Poêles à gaz.

Principe des poêles. — Les poêles sont, comme les cheminées, des appareils de chauffage local ; mais le foyer est enfermé dans un récipient fermé plus ou moins complètement, de sorte qu'on est privé de la vue et du rayonnement



direct du feu. En revanche, le rendement est beaucoup meilleur : l'air, entrant par un orifice beaucoup plus petit, est obligé de passer en totalité sur le combustible; on n'a donc pas, comme dans les cheminées, une masse énorme de gaz qui s'engouffre au-dessus du foyer, sans servir à la combustion, prend de la chaleur et l'emporte à travers le tuyau. En outre, la surface extérieure du poêle se trouve d'ordinaire placée tout entière dans l'appartement, et il est souvent relié par un long tuyau en tôle avec la cheminée d'évacuation; on profite alors de la chaleur rayonnée par ces deux organes. D'ailleurs les poêles ne chauffent pas seulement en rayonnant de la chaleur obscure, mais aussi par la convection de l'air, qui s'échauffe au contact de leurs parois, et, devenant plus léger, s'élève, tandis qu'une autre couche gazeuse vient s'échauffer à son tour.

Avantages et inconvénients des poêles. — Les poêles sont les appareils de chauffage les plus économiques au point de vue de l'installation et de la consommation de combustible; aussi sont-ils très répandus.

Il existe des poêles de construction très simple et par suite de prix très peu élevé. L'installation n'entraîne également que très peu de frais accessoires, pourvu qu'on ait disposé d'avance dans les murs des conduits d'évacuation pour la fumée.

Le rendement calorifique est assez considérable : il peut atteindre 70 à 80 pour 100. Mais ce rendement n'est obtenu qu'en rendant la ventilation insignifiante; on obtient environ 10 à 20 mètres cubes par kilogramme de charbon brûlé. Les poêles à une seule enveloppe donnent en outre un rayonnement direct beaucoup trop intense, et peuvent dessécher l'air et lui communiquer une odeur désagréable; ils peuvent même, lorsqu'ils sont portés au rouge, causer de graves accidents, brûlures ou incendies.

En outre les poêles sont souvent gênants; leur aspect est peu agréable, surtout lorsque le tuyau de fumée, pour



donner plus de chaleur, traverse tout l'appartement avant de se rendre à la cheminée. La manipulation répand des poussières de charbon qui salissent les meubles et les tentures. Enfin, lorsqu'on veut chauffer un vaste édifice en plaçant un poêle dans chaque pièce, l'allumage et l'entretien de ces foyers demande beaucoup de temps. On y remédie parfois en installant au rez-de-chaussée des poêles qui chauffent les étages supérieurs par un courant d'air chaud.

Le diamètre de la grille, la surface de chauffe et la section de la cheminée doivent être calculés d'après les dimensions du local à chauffer. Dans le cas d'un chauffage intermittent, l'appareil doit être assez puissant pour élever rapidement la température ; la surface de la grille et la section de la cheminée doivent alors être environ doublées.

Il existe un grand nombre de poêles dans lesquels on a cherché à atténuer les défauts que nous venons de signaler : nous allons décrire les principaux systèmes.

Poêles braseros. — Ces poêles n'ont pas de tuyau pour le dégagement de la fumée, ce qui permet de les transporter facilement en un lieu quelconque : ils sont formés simplement d'un récipient clos, avec un orifice assez restreint pour l'entrée de l'air. Ils présentent les dangers très sérieux indiqués plus haut à propos des braseros ; ils doivent donc, comme eux, être proscrits des appartements où l'air séjourne, et ne peuvent servir qu'à chauffer des locaux largement aérés et dans lesquels on ne fait que passer.

Poêles simples sans circulation d'air. — Ce sont des appareils formés d'un simple récipient en tôle, en fonte, en faïence ou en briques, qui rayonne directement dans le local à chauffer.

Les poêles métalliques s'échauffent vite, à une haute température, et se refroidissent de même ; on doit donc les chauffer lentement et d'une façon continue. Par leur conductibilité, ils refroidissent notablement les gaz de la combustion et par suite chauffent beaucoup sous une petite surface.



Ils sont peu coûteux, mais ils présentent quelques défauts.

Ils donnent à l'air qui vient toucher leurs parois une température trop élevée, et par suite le dessèchent ; on évite cet inconvénient en plaçant sur le poêle un vase plein d'eau qui rend à l'atmosphère un degré hygrométrique convenable. De plus, ils carbonisent les poussières organiques de cet air, et lui communiquent ainsi une mauvaise odeur. En augmentant la surface du poêle par des nervures ou des ailettes, elle cède plus de chaleur par contact et par rayonnement et prend une température moins élevée, ce qui atténue les deux défauts précédents. Les poêles métalliques dégagent 1500 à 2500 calories par heure et par mètre carré. Ce rendement est presque doublé par les ailettes.

Wiel et Gnehm conseillent de faire les poêles plus hauts que larges, pour éviter la précipitation des poussières de l'air sur leur surface ; Wolpert recommande au contraire de les faire plus larges que hauts, parce que l'air chaud tend toujours à s'élever. Cette solution paraît préférable, car il est douteux que le premier système empêche la calcination des poussières.

Enfin les poêles métalliques, lorsqu'ils sont portés au rouge, deviennent perméables pour les gaz et peuvent ainsi laisser échapper dans la pièce une partie des produits de la combustion. Cette osmose des gaz par la fonte rougie est hors de doute ; elle a été prouvée par les expériences de Carret, Sainte-Claire Deville et Troost, Morin, Urbain, Gréhan. Cependant il résulterait des expériences de Gruber que la quantité d'oxyde de carbone ainsi introduite dans l'atmosphère d'un appartement est généralement trop faible, à moins d'accidents, pour constituer un danger. D'ailleurs il est facile d'employer seulement les poêles métalliques qui ne rougissent pas, ou bien des poêles en tôle à double paroi ou revêtus intérieurement de pierres ou de briques réfractaires. D'un autre côté, le dégagement d'oxyde de carbone peut



être à craindre lorsque le poêle est formé de plusieurs morceaux réunis par des joints.

Les poêles en faïence s'échauffent lentement, mais conservent longtemps le calorique enmagasiné. Il ne faut donc pas craindre de les chauffer un peu vivement et avant que le local soit occupé. Les poêles céramiques à mince paroi donnent 1000 à 1500 calories par heure et par mètre carré de surface de chauffe,

Poêle lyonnais. — Ce poêle, très simple, est formé de deux pièces égales en fonte, de forme un peu conique et superposées par leur grande base (fig. 47¹). Une grille intérieure reçoit le combustible. La pièce supérieure est percée d'une porte pour le chargement, et la pièce inférieure d'une autre pour l'entrée de l'air et l'enlèvement des cendres. Les gaz s'échappent par un tuyau fixé au sommet de l'appareil; même avec un feu modéré, ces poêles donnent un rayonnement difficile à supporter.



FIG. 47. — Poêle lyonnais.

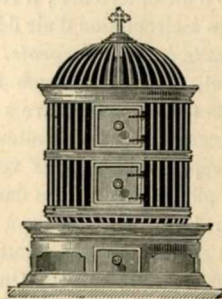


FIG. 48. — Poêle français.

Poêle français. — Le poêle français, de MM. Geneste et Herscher (fig. 47), est formé d'anneaux en fonte, dont on

¹ Figure empruntée au livre de M. Bosc : *Traité complet théorique et pratique du chauffage et de la ventilation des habitations particulières et des édifices publics.*

fait varier le nombre à volonté, et qui s'emboîtent exactement les uns dans les autres. Ces anneaux sont munis de nervures extérieures, qui augmentent la surface de chauffe. Le poêle se termine, à la partie supérieure, par une calotte sphérique, également nervée, qui porte la buse du tuyau de fumée. L'anneau inférieur se rétrécit pour recevoir la grille intérieure et repose sur un socle formant cendrier et portant un vase annulaire plein d'eau, pour remédier à la sécheresse de l'air. Les nervures ne plongent pas dans l'eau, pour ne pas rendre l'évaporation trop active. Le rétrécissement de la grille diminue l'échauffement des parois et permet de revêtir au besoin l'intérieur de briques réfractaires. En cas d'usure d'un anneau, on peut le remplacer sans changer le reste.

Cet appareil peut se placer dans l'appartement même ou au-dessous. Il peut aussi recevoir une double enveloppe avec prise d'air extérieure ; il rentre alors dans la catégorie des poêles à circulation d'air décrits plus loin.

Poêle luxembourgeois. — Ce poêle est analogue au précédent, et muni comme lui de nervures C (fig. 49) qui rendent la surface quatre à six fois plus grande. Ces nervures occupent toute la hauteur du foyer A, qui est cylindrique et composé de segments verticaux réunis par des boulons ; elles plongent à la base dans une cuvette annulaire I pleine d'eau. Le corps A plonge à sa base dans un bain de sable P ; il est surmonté d'une calotte G, que la fumée traverse avant de sortir par la buse H. On voit en B la grille, en K le cendrier. L'appareil a trois portes, l'une D pour les chargements, la seconde L pour le cendrier ; enfin la troisième E, qui sert pour l'allumage et le nettoyage, est munie d'une contre-porte E'. L'appareil repose sur un socle octogonal M ; l'air de la pièce passe par les trous O et s'échauffe en montant le long des nervures.

Les poêles luxembourgeois ont une hauteur comprise entre 1,05 et 1,90 m. et présentent une surface de chauffe

POËLE LUXEMBOURGEOIS

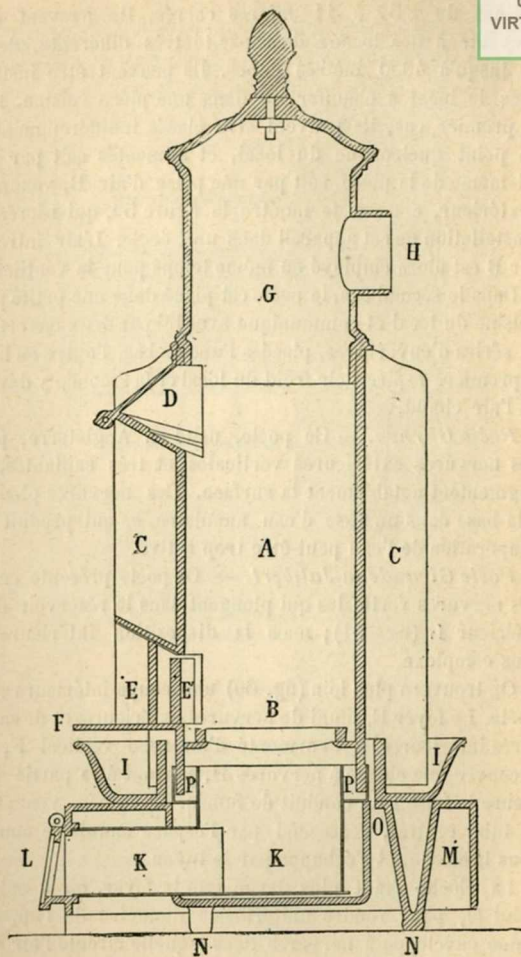


FIG. 49. — Poêle luxembourgeois (Delaroche).



variant de 1,50 à 11 mètres carrés. Ils peuvent donc convenir à des locaux de capacité très différente, depuis 50 jusqu'à 4000 mètres cubes. Ils peuvent être installés dans le local à chauffer ou dans une pièce voisine. Dans le premier cas, ils peuvent être placés indifféremment en un point quelconque du local, et alimentés soit par l'air lui-même de la pièce, soit par une prise d'air B, venant de l'extérieur, comme le montre la figure 50, qui représente l'installation de cet appareil dans une école. L'air introduit par B est alors employé en même temps pour la ventilation.

Dans le second cas, le poêle est placé dans une petite pièce voisine du local et communique avec lui par deux ouvertures ou séries d'ouvertures, placées l'une en bas, l'autre en haut; la première aspire l'air froid du local et la seconde y déverse de l'air chaud.

Poêle Gurney. — Ce poêle, usité en Angleterre, porte des nervures extérieures verticales et très saillantes, qui augmentent notablement la surface. Ces nervures plongent à la base dans un vase d'eau annulaire, ce qui produit une évaporation de l'eau peut-être trop active.

Poêle Giraudeau-Jalibert. — Ce poêle présente encore des nervures verticales qui plongent dans le réservoir d'eau inférieur L (fig. 51); mais la disposition intérieure est plus complexe.

On trouvera plus loin (fig. 60) une coupe intérieure de ce poêle. Le foyer E, muni de nervures extérieures et de cannelures intérieures, est surmonté d'un tube vertical F, que recouvre une cloche à nervures H, portant à sa partie inférieure la buse I du conduit de fumée. La fumée, venant par le tube central, redescend par l'espace annulaire compris sous la cloche, et s'échappe par le tuyau.

La cloche étant plus large que le foyer, on a entouré celui-ci, pour rendre uniforme le diamètre de l'appareil, d'une enveloppe à nervures dans laquelle circule l'air extérieur, qui pénètre par les orifices du socle et sort par les

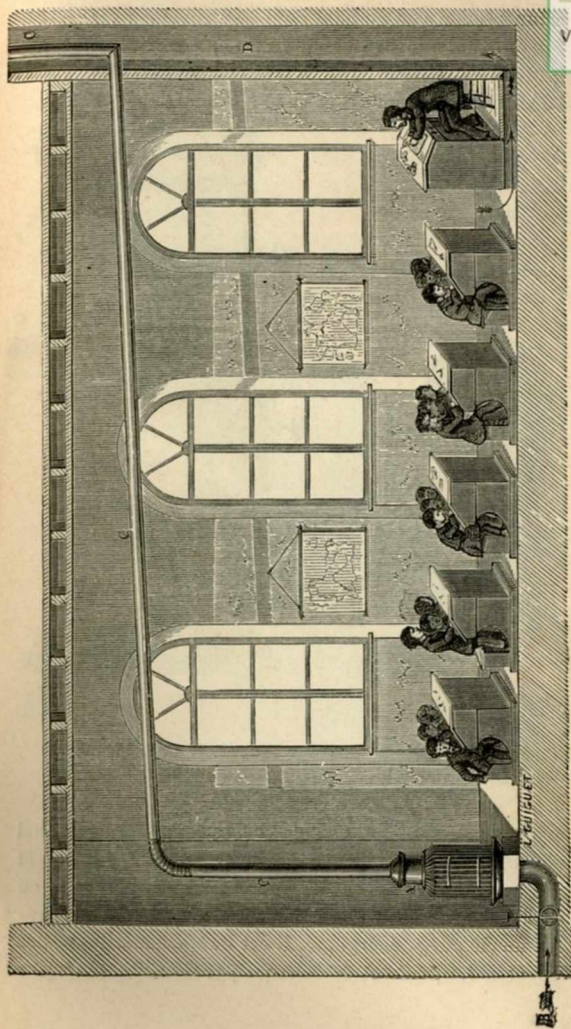


Fig. 50. — Chauffage d'une école par le poêle luxembourgeois.

ouvertures qu'on voit au haut de cette enveloppe. Ce poêle est donc muni d'une petite chambre pour la circulation de l'air; il est en quelque sorte intermédiaire entre les appareils décrits précédemment et ceux à circulation.

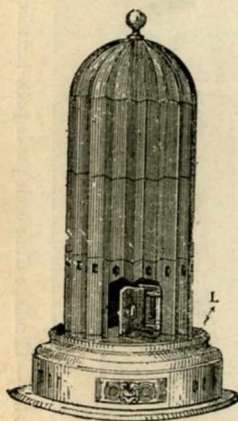


FIG. 51. — Poêle
(Giraudeau-Jalibert Haillot).

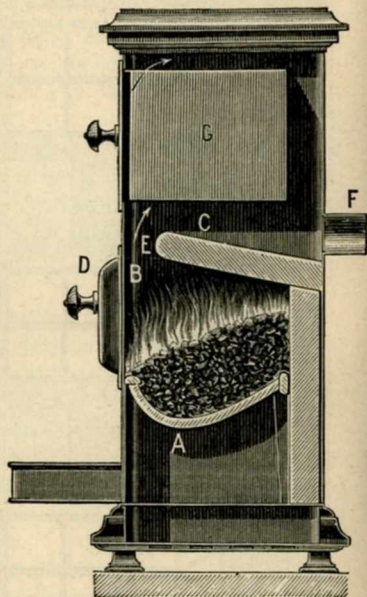


FIG. 52. — Poêle-cheminée.
(Delaroche).

Poêle-cheminée. — Le poêle-cheminée, système Michel Perret, est à foyer visible, comme une cheminée. Il est destiné à remplacer les poêles mobiles, décrits plus loin, en évitant les dangers dus à la combustion lente, tout en fournissant un chauffage énergique. Il est fixe, comme les poêles précédents. La grille A se charge par l'orifice antérieur

POÈLES CÉRAMIQUES



(fig. 52). Une dalle réfractaire C augmente la longueur courue par les gaz chauds avant d'atteindre le tuyau F et réfléchit sur le combustible une partie de la chaleur produite. On obtient ainsi une élévation de température suffisante pour brûler l'anhracite à feu découvert. Cet appareil ne porte pas de registre. Le souffleur D sert seulement pour l'allumage. On peut placer une étuve en G à la partie supérieure. Si l'on veut conserver le feu toute la nuit, on garnit la grille de combustible jusqu'au contact de la dalle réfractaire, et on le recouvre de cendre lorsqu'il est bien allumé.

Poêles céramiques. — La figure 53 montre l'intérieur

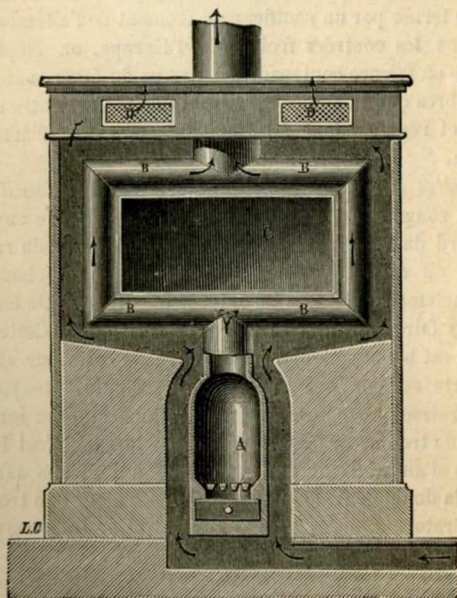


FIG. 53. — Poêle parisien pour salle à manger.

d'un poêle en briques et fonte, fréquemment employé en France dans les salles à manger. Le combustible, houille ou coke, est brûlé dans un foyer A, muni d'une grille ordinaire. La fumée s'échappe par un tuyau B, qui se divise en deux branches et entoure une étuve centrale C. L'air extérieur, appelé par un conduit dissimulé sous le plancher, s'échauffe en circulant autour du foyer et des tuyaux et pénètre dans l'appartement par les bouches D.

Cet appareil, qui est généralement placé presque entièrement dans l'épaisseur d'un mur, est terminé en avant par un revêtement de faïence ; c'est par là qu'il se rattache aux poêles. Mais le foyer est découvert comme dans les cheminées. On le ferme par un souffleur au moment de l'allumage.

Dans les contrées froides de l'Europe, on emploie des poêles en faïence contenant, au-dessus du foyer, une série de chambres que la fumée traverse l'une après l'autre en montant et redescendant alternativement, avant d'arriver au tuyau.

Poêles à double enveloppe et à circulation d'air. —

On a songé à entourer les poêles d'une double enveloppe, d'abord dans le seul but de diminuer l'ardeur du rayonnement ou de retenir plus longtemps les gaz chauds dans l'appartement ; d'autres inventeurs ont utilisé cette enveloppe pour y faire circuler de l'air, qui s'y échauffe. Cette disposition est bonne lorsqu'elle agit sur l'air extérieur et qu'elle le porte seulement à une température suffisante pour qu'il ne paraisse pas trop froid : elle est défectueuse lorsqu'elle échauffe trop ce gaz, ou bien encore lorsque c'est la même masse d'air, celle de l'appartement, qui circule sans cesse dans la double enveloppe ; ce gaz prend alors une trop haute température et présente pour la respiration les inconvénients que nous avons signalés plus haut. Nous avons déjà indiqué certains modèles qui présentent un essai de circulation d'air. Certains de ces appareils ont reçu le nom de *poêles-calorifères*, à cause de leur action continue.

POÈLE PHÉNIX

Poêle Phénix. — Les poêles décrits jusqu'ici ont besoin d'être regarnis de combustible à des intervalles assez rapprochés. Il en est d'autres qui sont au contraire à alimentation continue et n'ont besoin d'être rechargés qu'une ou deux

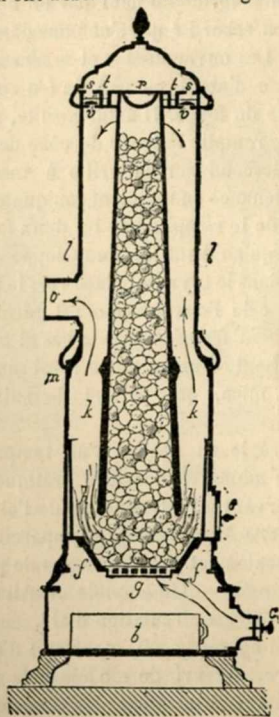


FIG. 54. — Poêle Phénix.

fois par vingt-quatre heures. Tel est le poêle Phénix. Un socle, contenant le cendrier *b*, supporte deux cylindres en tôle superposés (fig. 54). Le cylindre inférieur *m*, qui contient le foyer *f*, est protégé sur une partie de sa hauteur

108

contre l'action directe du feu par un revêtement en fonte; le cylindre *l*, qui le surmonte, est un peu plus étroit. Au centre de l'appareil est fixé un tronc de cône *k*, qui va en s'élargissant vers le bas et se ferme en haut par un couvercle circulaire *r*, muni d'un rebord *t* qui s'enfonce dans une gouttière remplie de sable. Les ouvertures *s* et *v* servent pour le nettoyage. On allume d'abord un peu de feu sur la grille, au moyen de la porte du foyer. Il suffit ensuite, pour entretenir la combustion, de remplir le tronc de cône de coke en petits morceaux, qui descend sur la grille à mesure qu'elle se dégarnit. La contenance du récipient conique est assez grande pour qu'il suffise de le remplir une ou deux fois par jour. La fumée monte jusqu'au haut de l'enveloppe extérieure *l* et s'engage ensuite dans le tuyau *o*, placé vers le bas du cylindre supérieur. Pour cela l'ouverture *o* est garnie de cloisons, non figurées, qui sont fermées dans le bas et ne laissent venir la fumée que du haut. Sur la porte *e* est fixée une plaque transparente de mica, qui permet de suivre la marche du feu.

Le tirage se règle au moyen d'un tampon à vis qu'on approche plus ou moins d'un orifice pratiqué dans la porte du cendrier et servant à l'introduction de l'air.

Poêle-calorifère Martin. — Cet appareil diffère peu du précédent; il a seulement une enveloppe de plus.

Poêles allemands. — On emploie en Allemagne un certain nombre de poêles à circulation d'air.

Le poêle Meidinger (fig. 55), construit d'abord pour une expédition polaire, a servi de modèle à la plupart de ces poêles à double paroi (*Mantelofên*). Un socle en fonte supporte un cylindre de même métal, à nervures, formé de plusieurs anneaux superposés, dans lequel se fait la combustion. A la partie inférieure se trouve une porte de réglage pouvant se fermer hermétiquement. L'anneau supérieur porte le tuyau de fumée. Ce cylindre est entouré de deux enveloppes en tôle. La première, qui ne s'élève pas tout à

POÊLES ALLEMANDS

fait jusqu'au tuyau, sert à protéger contre l'ardeur du rayonnement. La seconde entoure complètement l'appareil ; elle reçoit l'air de la chambre par des ouvertures pratiquées dans le socle et le laisse échapper par les orifices du couvercle extérieur. Une moitié des plaques qui ferment les deux cylindres est mobile et se relève pour le chargement.

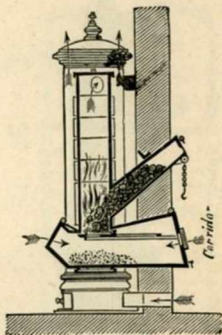
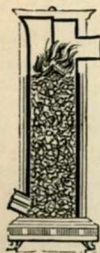


FIG. 55. — Poêle Meidinger. FIG. 56. — Poêle d'appartement.

Le modèle représenté (fig. 56) est analogue au précédent ; mais il se charge par le corridor qui longe l'appartement à chauffer. D'un autre côté, l'air qui circule dans la double enveloppe est pris à l'extérieur. Ce sont là deux perfectionnements notables.

Le poêle du Palatinat possède deux ouvertures de chargement ; l'une, à la partie inférieure, sert pour le chauffage intermittent ; celle du haut est destinée à entretenir un feu continu.

Dans le poêle de Francfort (fig. 57), la fumée ne traverse pas la colonne de combustible ; elle s'engage dans un conduit spécial où elle se mélange avec de l'air déjà échauffé. L'air provenant, soit de l'appartement, soit de l'extérieur,

pénètre, par une ouverture latérale, au bas de l'enveloppe extérieure, et s'échappe par le haut de l'appareil.

Le poêle de Lönholdt possède un aspect extérieur assez élégant et donne néanmoins d'assez bons résultats. Le chargement se fait par la partie supérieure. La double enveloppe

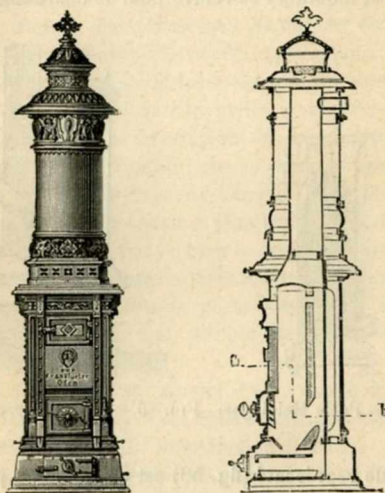


FIG. 57. — Poêle de Francfort.

est excentrique au cylindre intérieur. La combustion est entretenue par de l'air déjà échauffé. L'air provenant de la chambre ou de l'atmosphère s'échauffe dans l'enveloppe extérieure avant d'entrer dans la pièce ; l'air vicié s'échappe par une gaine munie d'une valve en mica, qui le dirige dans la cheminée.

Le poêle Schmœlcke possède aussi une grande puissance de chauffage et de ventilation.

Poêle Dehaitre. — Ce poêle donne un bon rendement

POËLE DEHAITRE

et un chauffage énergique, car il est percé d'un grand nombre de conduits (fig. 58), dans lesquels circule l'air de la pièce.

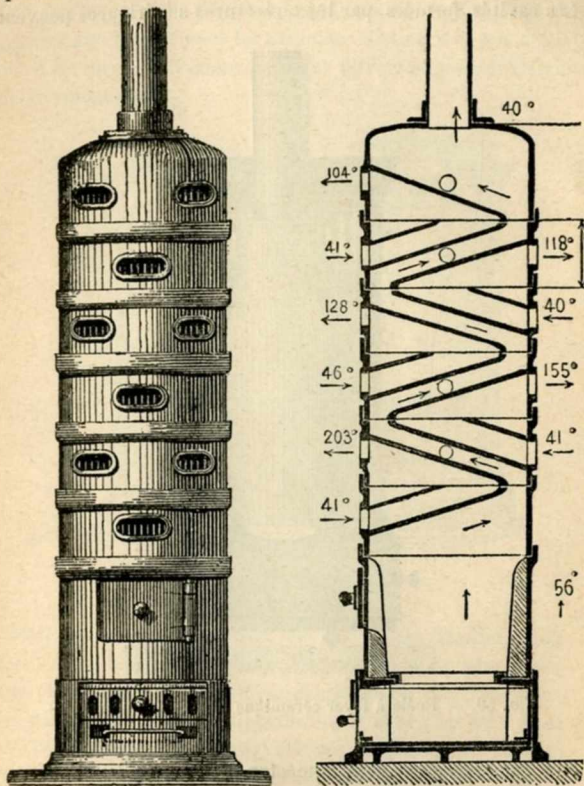


Fig. 58. — Poêle rationnel Fernand Dehaitre.

L'appareil est formé de huit anneaux superposés, contenant des conduits peu inclinés. L'air est aspiré par les ouver-

tures inférieures de chaque anneau et s'échappe par les ouvertures supérieures. Cette circulation est si rapide que le courant éteint une bougie placée près des bouches d'air. Les cavités formées par les ouvertures supérieures peuvent

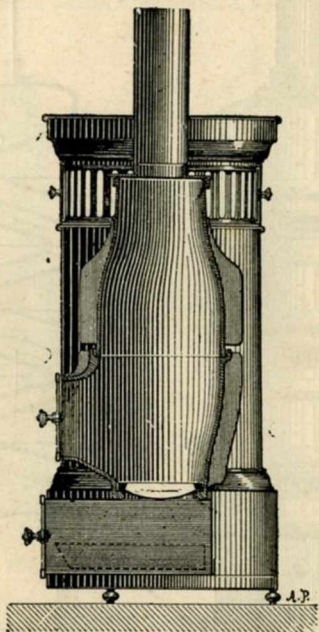


FIG. 59. — Poêle à foyer céramique (Geneste et Herscher).

être remplies d'eau pour humecter l'air. La chaleur du foyer est parfaitement utilisée, de sorte qu'à l'entrée du tuyau de fumée la température est seulement de 40 degrés.

Poêle à foyer céramique. — Le modèle représenté (fig. 59) est un poêle à circulation d'air, d'une disposition

POÊLE-CALORIFÈRE HAILLOT

très simple, construit par MM. Geneste et Herscher. Le foyer est en fonte lisse, mais doublé à l'intérieur d'un revêtement réfractaire. L'air qui circule dans l'enveloppe extérieure ne se trouve donc en contact qu'avec des parois à température peu élevée. Le caractère distinctif de cet appareil, c'est qu'on peut laisser le foyer ouvert et profiter de son rayonnement direct.

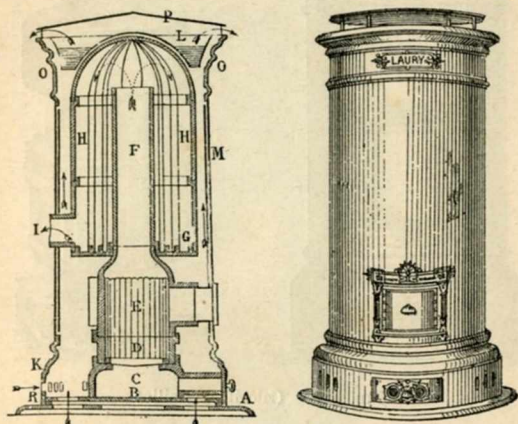


FIG. 60. — Poêle Haillot.

Poêle-calorifère Haillot. — Le poêle Haillot, déjà décrit, peut être muni d'une circulation d'air plus complète. L'appareil de chauffage est le même; mais le réservoir d'eau L est placé à la partie supérieure (fig. 60). L'air extérieur pénètre par les ouvertures du plateau de base A, et s'échappe par les orifices situés au-dessous du plateau supérieur P.

La même maison construit un autre appareil dont la figure 61 montre l'aspect extérieur et la disposition intérieure. Le système de chauffage comprend d'abord une

cuvette C à cannelures intérieures, communiquant avec le cendrier par la pièce B, et surmontée d'un foyer à nervures D. La fumée s'élève dans les tubes E E, traverse la chambre G, redescend par I et s'échappe par la buse K. L'air exté-

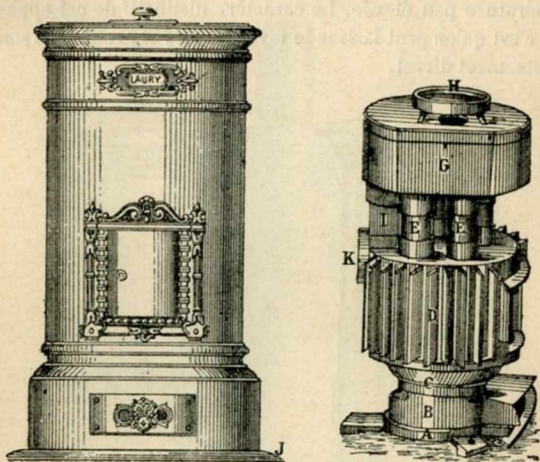


FIG. 61. — Calorifère Haillot.

rieur, appelé à travers les trous du plateau de base J, circule dans l'enveloppe extérieure et s'échappe à travers la rosace centrale du couvercle. Au-dessous de cette rosace se trouve une cuvette d'eau H, pour donner à l'air l'état hygrométrique nécessaire. On peut aussi placer vers la partie supérieure, à l'intérieur de la chambre G, une étuve ou un réservoir d'eau chaude.

Poêle-calorifère Hurez. — Cet appareil est destiné à brûler l'anthracite, combustible très riche, mais qui a l'inconvénient d'exiger un fort tirage et en outre de décré-piter par la chaleur et de se transformer en une poussière qui éteint facilement les foyers. La grille est surmontée d'une

POÊLE ANCEAU

trémie légèrement conique, qui se charge par la partie supérieure (fig. 62). Les flèches montrent suffisamment la marche des gaz. Les produits de la combustion circulent en

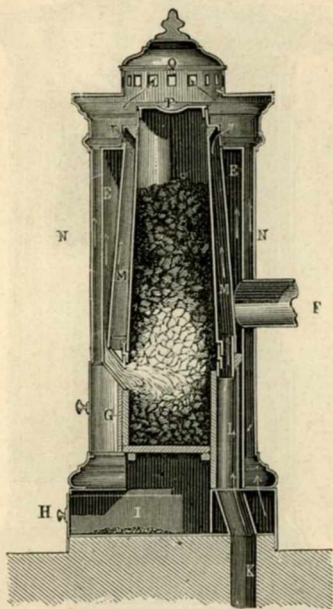


FIG. 62. — Calorifère F. Hurez.

E et se rendent au tuyau F. L'air extérieur, appelé par K, passe en L et M, ainsi que dans l'enveloppe extérieure, et s'échappe par les orifices du couvercle.

Poêle Anceau. — La combustion se fait dans une cloche de fonte à nervures, surmontée de trois caissons, entre lesquels la fumée se divise également avant de se rendre au tuyau (fig. 63).

L'appareil est entouré d'une double enveloppe, dans laquelle circule l'air de la pièce, introduit par des ouvertures ména-

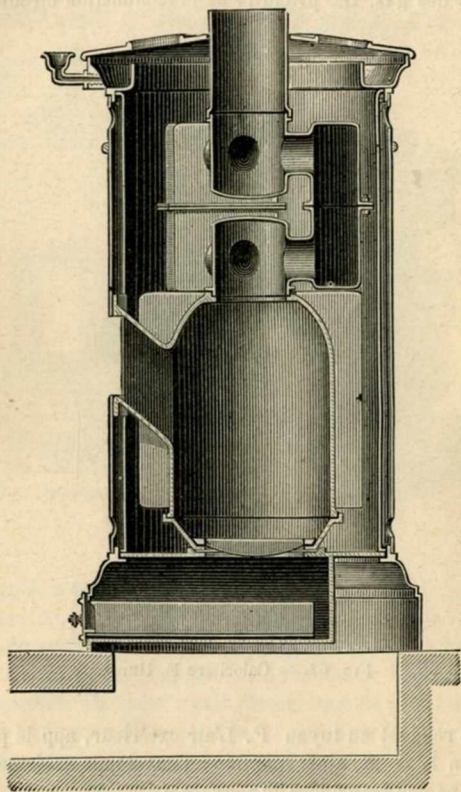


FIG. 63. — Poêle Anceau.

gées dans le socle, ou mieux l'air extérieur, appelé par un conduit pratiqué sous le plancher. Cet air traverse un anneau

THERMO-CONSERVATEUR



saturateur, rempli d'eau, placé à la partie supérieure et s'échappe à travers les ouvertures du couvercle. Le réglage se fait au moyen de la porte du cendrier et de la clef du tuyau.

Thermo-conservateur. — Ce poêle-calorifère, construit par MM. Geneste et Herscher, se compose d'un foyer en

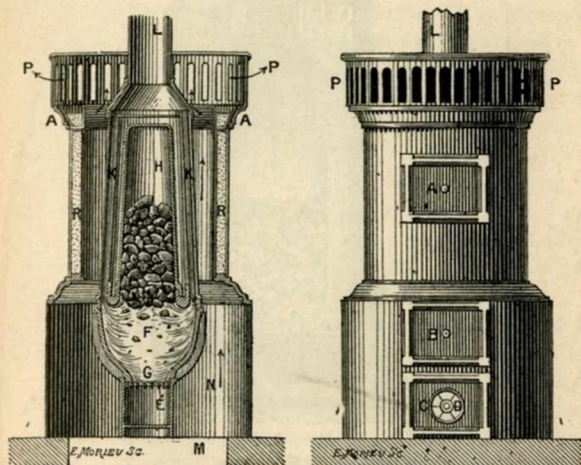


FIG. 64. — Thermo-conservateur (Geneste et Herscher)

fonte à nervures extérieures (fig. 64), rétréci à la base pour diminuer les dimensions de la grille, et surmonté d'une trémie conique, qui peut contenir assez de charbon pour plusieurs heures. Cette cloche se charge par une porte placée à l'avant et au sommet. Le foyer est muni d'une porte pour le nettoyage; le cendrier est pourvu d'un registre à papillon pour régler le tirage. Les produits de la combustion traversent une série de tubes disposés concentriquement autour de la cloche et se réunissant à la partie supérieure dans

une chambre commune, de laquelle part le tuyau de fumée.
L'air frais circule autour des tuyaux et de la cloche, ce qui

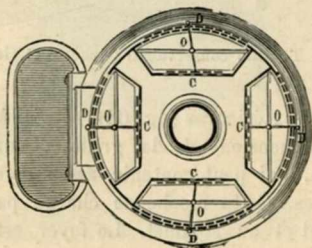
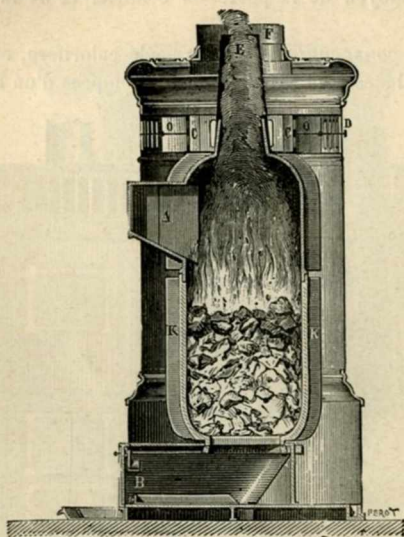


FIG. 65. — Poêle calorifère de la Compagnie du gaz.

empêche celle-ci de s'échauffer, et s'échappe à la partie supérieure. Un vase d'eau annulaire entoure le haut de la cloche.

POÈLE-VENTILATEUR HAILLOT



Pour diminuer l'ardeur du rayonnement, l'enveloppe extérieure est formée, dans toute la partie qui entoure la trémie, d'une double paroi en tôle ou d'une garniture en carreaux de faïence émaillés.

Poêle-calorifère de la Compagnie parisienne du gaz.

— Cet appareil est analogue au précédent, mais il permet de chauffer à volonté, avec le même appareil, soit la pièce dans laquelle il est situé, soit un autre local situé au-dessus.

Le foyer est en fonte à nervures, rétréci vers la grille, et surmonté d'un tuyau de fumée (fig. 65). Le combustible est introduit par la porte qu'on voit vers le haut. La porte du cendrier est munie d'un registre à papillon pour régler le tirage. L'air circule dans la double enveloppe, au haut de laquelle il pénètre dans quatre chambres O fermées à leur partie supérieure. Ces chambres sont percées de deux séries d'ouvertures, l'une en C vers l'intérieur, l'autre en D vers l'extérieur.

Deux registres montés sur un même axe commandent les deux séries d'ouvertures, de sorte qu'il y en a toujours une fermée lorsque l'autre est ouverte. Si l'on ouvre les orifices extérieurs D, l'air se répand dans la pièce; si on les ferme, les fentes C se trouvent ouvertes, et l'air monte à l'étage supérieur par une enveloppe concentrique au tuyau de fumée.

Poêle-ventilateur Haillot. — Ce poêle possède une double circulation d'air : il chauffe, comme les précédents, l'air de ventilation, mais en même temps il sert aussi à l'expulsion de l'air vicié. Il se compose d'un foyer A, rétréci à la base, où se trouve la grille C, et surmonté d'une cloche B (fig. 66). Ces deux pièces, en fonte, avec ailettes extérieures, sont percées de deux portes EE pour le chargement et le nettoyage et se terminent par une embase débouchant dans le tuyau de fumée H. Il suffit de charger une fois par jour. L'air frais, amené par le conduit J, s'élève dans l'enveloppe N, s'échauffe au contact des surfaces à ailettes et se répand



dans la pièce à travers le couvercle grillagé P, après avoir passé sur le vase de saturation L. En outre l'air vicié est aspiré soit par des ouvertures grillagées, pratiquées dans le

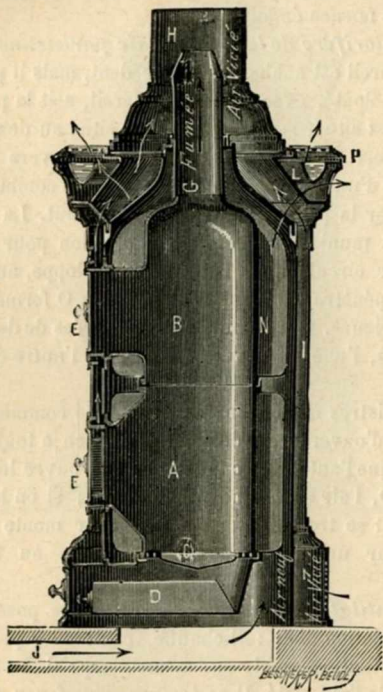


FIG. 66. — Poêle-ventilateur Haillot.

sole, soit par des conduits venant de divers points de la salle et ménagés sous le plancher, monte par l'enveloppe extérieure I et se trouve entraîné dans le tuyau H avec les gaz de la combustion. Le tirage doit être suffisant pour empêcher le retour de la fumée. Le cône distributeur F, qui

POËLE-CALORIFÈRE MUSGRAVE

surmonte le tube à feu, permet aux courants d'air vicié et d'air neuf de se croiser sans se mélanger. Un registre à étoile, posé horizontalement sur son sommet, sert à modérer ou même à arrêter complètement la ventilation.

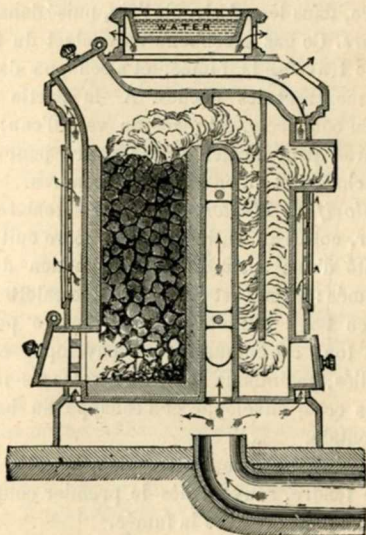


FIG. 67. — Poêle-calorifère Musgrave.

Poêle-calorifère Musgrave. — Cet appareil, d'origine anglaise, donne un long parcours à la fumée. Le foyer (fig 67) est en briques réfractaires et peut contenir assez de combustible pour brûler de huit à vingt-quatre heures, suivant le modèle. La base peut être formée par une grille ou par une cloison horizontale pleine en briques. Une porte à coulisse, placée près de la partie inférieure, permet l'admission de l'air et l'enlèvement des cendres; elle sert aussi à régler le



tirage pour produire une combustion lente et économique. Une autre porte, placée vers le haut, sert pour le chargement. Au sortir du foyer, la fumée suit un conduit qui descend jusqu'au bas de l'appareil, puis remonte jusqu'à la buse. Les organes précédents sont entourés d'un revêtement, en métal ou en faïence, dans lequel circule l'air, puisé dans la chambre ou au dehors. Ce gaz s'échauffe au contact du foyer et des conduits que traverse la fumée, et s'échappe dans la pièce, comme le montrent les flèches. A la partie supérieure, au-dessus du couvercle, est placé un vase d'eau.

Cet appareil peut brûler tout l'hiver, pourvu qu'on le maintienne chargé et qu'on enlève les cendres.

Poêle-calorifère Müller. — Nous signalerons enfin le poêle Müller, construit entièrement en terre cuite. Le foyer est surmonté d'une chambre de combustion d'où part le tuyau de fumée : le haut est fermé par une calotte sphérique, également en terre réfractaire, qu'on enlève pour le nettoyage. Le tout est entouré d'une enveloppe en carreaux creux émaillés, maintenus par des cercles de métal. L'air circule dans cette enveloppe et s'échappe au haut par une grille horizontale.

Cet appareil donne une chaleur douce, mais le foyer est exposé à se fendre, souvent dès le premier coup de feu, et l'air se trouve mélangé avec la fumée.

Poêle pour écoles. — Pour les écoles et les locaux éclairés par de larges baies vitrées, MM. Geneste et Herscher construisent un appareil de chauffage disposé pour éviter les courants d'air froid, si désagréables, qui descendent le long des fenêtres.

Le foyer, entouré d'une enveloppe céramique, est placé dans un coin de la classe (fig. 68). Pour diminuer le rayonnement direct, il est caché par une enveloppe en tôle à double paroi, remplie d'une matière peu conductrice. La fumée parcourt d'abord un long tuyau en fonte à ailettes, de section aplatie, disposé horizontalement au-dessous des baies

vitrées, dans un coffrage métallique ajouré, et s'échappent ensuite par un conduit vertical.

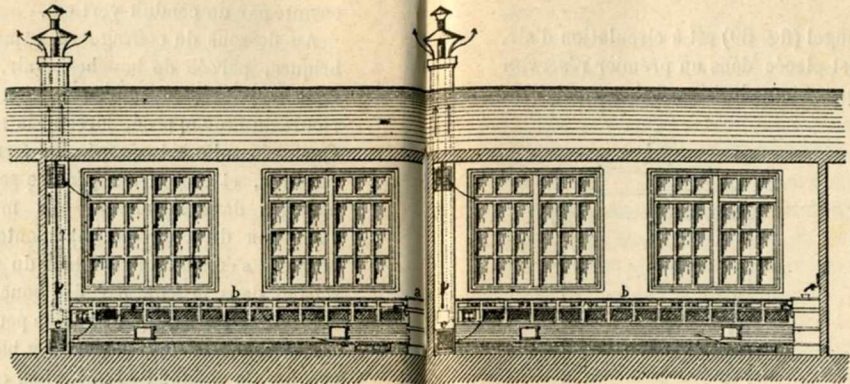
Au dessous du coffrage se trouve une cloison légère en briques, percée de bouches d'air, qu'on ouvre seulement, ainsi que les orifices d'évacuation situés à la partie supérieure du mur opposé, lorsque la salle se trouve inoccupée. Quand la salle est occupée, on ferme ces deux séries d'ouvertures, et l'air frais pénètre seulement par des orifices ménagés dans l'épaisseur du mur, derrière les portes d'aération directe. Ce gaz monte derrière la cloison en briques, s'échauffe au contact du tuyau et du foyer, et se répand dans la salle par des bouches, placées à la partie supérieure du coffrage, et qu'on peut fermer au besoin. L'air ainsi échauffé s'élève devant les baies vitrées, et redescend ensuite du plafond. L'air vicié est chassé par une gaine métallique, située près du plancher, au-dessous de la cloison en briques, et sort par une enveloppe qui entoure le tuyau de fumée vertical. Cette enveloppe porte, près du plafond, un registre qu'on peut ouvrir momentanément, lorsque la température de la salle est trop élevée.

Ce système donne un bon rendement au point de vue de la chaleur; mais, pour cette raison, le tirage est peu actif, ce qui nécessite l'emploi de combustibles de bonne qualité; il a de plus l'inconvénient d'extraire l'air vicié près du plancher.

Poêles à gaz. — Les poêles les plus simples sont formés d'un récipient cylindrique en tôle, dans lequel brûle, à la partie inférieure, une couronne de becs de gaz. Les produits de la combustion s'échappent par un tuyau latéral, aboutissant à une cheminée, après avoir cédé aux parois du récipient une faible quantité de chaleur. Un tuyau de caoutchouc amène le gaz à la couronne. Une porte peut s'ouvrir pour laisser voir le feu et permettre d'en recevoir le rayonnement. L'enveloppe peut se faire aussi en verre.

On fait aussi des poêles avec réflecteur, qui ne diffèrent

Elevation



Plan

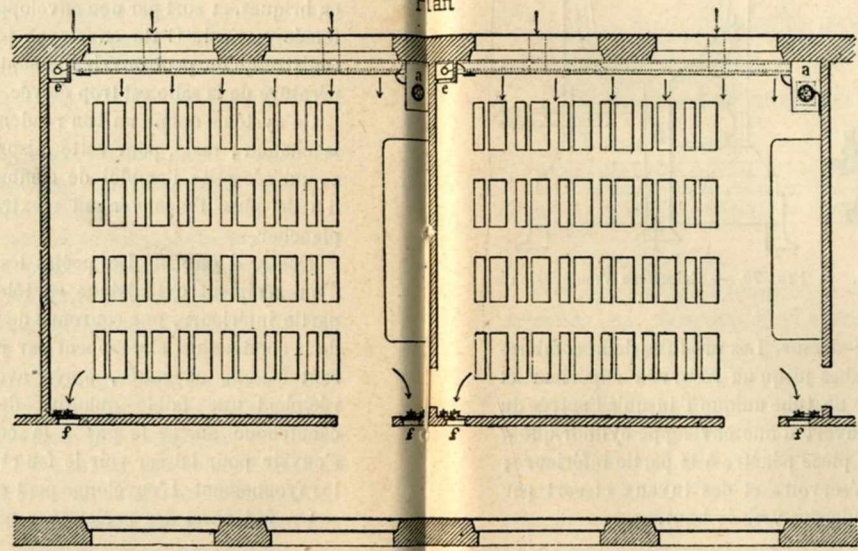


FIG. 63. — Poêle pour écoles (Geneste et Herscher).

CHAUFFAGE PAR LES POÊLES

des cheminées décrites plus haut que par la forme de l'enveloppe extérieure.

Le poêle-calorifère Bengel (fig. 69) est à circulation d'air. La couronne de gaz *c* est placée dans un premier réservoir cylindrique *a* communiquant par plusieurs tubes verticaux *t*

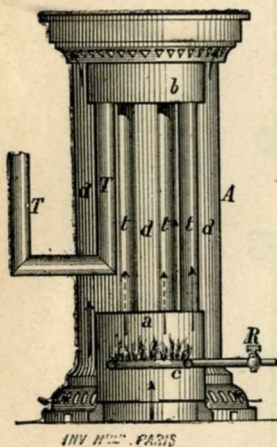


FIG. 69. — Poêle Bengel.

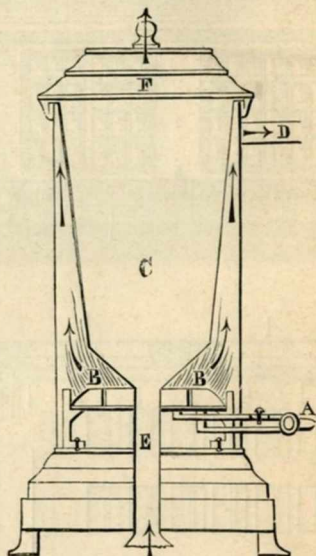


FIG. 70. — Calorifère Vanderkelen.

avec un autre *b* placé au-dessus. Les produits de la combustion montent par ces tubes jusqu'au réservoir supérieur et redescendent ensuite par un tube unique *T* jusqu'à l'entrée du tuyau. Le tout est recouvert d'une enveloppe cylindrique *d* dans laquelle l'air de la pièce pénètre à la partie inférieure; il circule autour des réservoirs et des tuyaux et sort par des bouches de chaleur placées vers le haut.

Le calorifère Pinçon est également muni d'une circulation d'air.

Dans le calorifère Vanderkelen (fig. 70), présenté au Congrès d'hygiène de Bruxelles, en 1876, la couronne de gaz est en B; les produits de la combustion traversent l'enveloppe extérieure pour se rendre au tuyau D, et l'air frais, appelé par E, traverse la partie intérieure C, qui est fortement chauffée; il y séjourne quelque temps, et sort lentement par un orifice étroit, pratiqué au centre du couvercle. On utilise ainsi le rayonnement direct de l'enveloppe extérieure, en même temps qu'on chauffe l'air de ventilation.



CHAPITRE VIII

POÊLES ET CHEMINÉES MOBILES

Principe des poêles mobiles. — Leurs dangers. — Instructions sur leur emploi. — Principaux systèmes de poêles mobiles : Choubersky, universel, Besson, du docteur, Cadé. — Cheminées mobiles.

Principe des poêles mobiles. — On donne ce nom à des appareils qui, imaginés il y a quelques années, se sont répandus très rapidement à cause de la simplicité et de la commodité de leur fonctionnement et de l'incontestable économie qu'ils présentent.

Ces poêles se composent essentiellement d'un récipient contenant une réserve de combustible qui peut suffire pour douze ou vingt-quatre heures, et qui vient tomber peu à peu sur une grille où se fait la combustion. Afin de réduire



autant que possible la consommation, on ne laisse arriver sous la grille que la quantité d'air strictement indispensable pour assurer la combustion. Le charbon ne se consume donc que très lentement ; mais, comme l'appareil est tout entier dans la pièce et que la fumée y parcourt un assez long circuit avant de s'échapper, on utilise la plus grande partie de la chaleur dégagée et l'on obtient un très bon rendement.

Dangers des poêles mobiles. — Malheureusement, les qualités mêmes qui distinguent les poêles mobiles, c'est-à-dire la faible consommation d'air et la lenteur de la combustion, en réduisant autant que possible le tirage, produisent en même temps de graves dangers. Ces dangers proviennent de ce que la combustion, vu la petite quantité d'air introduite, engendre une proportion notable d'oxyde de carbone, gaz éminemment délétère, et d'autant plus à craindre qu'aucune odeur ne trahit sa présence.

Tant que le tirage est suffisant, l'oxyde de carbone est entraîné dans la cheminée. Mais si, par suite d'une mauvaise installation ou d'un défaut de tirage accidentel, les produits de la combustion se trouvent refoulés dans la pièce, ce dégagement est extrêmement dangereux, tandis qu'avec les foyers ordinaires les gaz refoulés, qui contiennent beaucoup d'acide carbonique et peu d'oxyde de carbone, sont plutôt désagréables qu'insalubres.

Il peut encore arriver que l'oxyde de carbone se répande dans le local chauffé par suite d'une mauvaise fermeture du couvercle.

Enfin ces poêles sont un péril non seulement pour ceux qui les emploient, mais aussi pour les voisins, par suite des fissures qui font souvent communiquer accidentellement deux cheminées voisines. Si l'une de ces cheminées dessert un poêle mobile, et qu'il se produise dans l'autre un refoulement vers l'intérieur, l'oxyde de carbone provenant du poêle pourra se trouver aspiré et rejeté dans le second local.



Instructions sur l'emploi des poêles mobiles. — Les dangers des poêles mobiles ont été indiqués par M. Boutmy à propos du poêle américain : ils ont été de nouveau signalés à l'attention publique par le rapport de M. Aug. Michel Lévy au conseil d'hygiène de la Seine (*Revision de l'instruction sur le mode de chauffage des habitations*), rapport publié par la Préfecture de police en 1889. A cause de l'extension considérable qu'a pris aujourd'hui l'emploi des poêles mobiles, nous croyons utile de rappeler ici les principaux passages de cette instruction.

L'épaisseur de la couche de combustible est si grande, le tirage est si minime que la plupart de ces appareils produisent une grande proportion d'oxyde de carbone; les produits de la combustion sont donc non seulement irrespirables dans l'espèce, mais en outre ils constituent un poison d'une extrême activité, dont on connaît trop les effets, tantôt insidieux, tantôt foudroyants.

Le tirage, intentionnellement réduit au minimum, exige une disposition soignée et constamment bien entretenue des conduits et cheminées dans lesquels se rendent les produits de la combustion. Il faut ordinairement les munir de clapets régulateurs et d'appareils indicateurs d'un fonctionnement assez délicat et dont les intéressés se préoccupent fort peu en général.

Dès qu'une cause fortuite, obstruction, soleil, grand vent, en trouble le fonctionnement, le tirage se renverse et l'oxyde de carbone se déverse dans l'intérieur des pièces qu'il s'agit de chauffer.

Le même accident peut se produire quand on déplace sans précaution un appareil mobile pour le greffer sur une cheminée encore froide, ou quand une cheminée voisine, dans le même appartement, est sous le régime d'un tirage un peu énergique.

Enfin, ces appareils sont munis d'un couvercle masquant une ouverture de chargement du combustible, et la fermeture que doit procurer ce couvercle est, en général, loin d'être hermétique. Il y a là encore une cause de dégagement dangereux d'oxyde de carbone.

Il faut encore noter que, dans certains cas, les victimes ne se servent pas directement des appareils en question; tantôt c'est une fissure dans la cheminée qui amène l'oxyde de carbone dans un appartement voisin; tantôt les gaz délétères y pénètrent par une fenêtre ouverte.

Il y a lieu de proscrire formellement l'emploi des appareils et



ULTIMHEAT
VIRTUAL MUSEUM

POÊLES ET CHEMINÉES MOBILES

Poêles économiques à faible tirage, dits « Poêles mobiles » dans les chambres à coucher et dans les pièces adjacentes.

L'emploi de ces appareils est dangereux dans toutes les pièces dans lesquelles des personnes se tiennent d'une façon permanente et dont la ventilation n'est pas largement assurée par des orifices constamment et directement ouverts à l'air libre.

Dans tous les cas, le tirage doit être convenablement garanti par des tuyaux ou cheminées présentant une section et une hauteur suffisantes, complètement étanches, ne présentant aucune fissure ou communication avec les appartements contigus et débouchant au-dessus des fenêtres voisines. Il est indispensable à cet effet, avant de faire fonctionner le poêle mobile, de vérifier l'isolement absolu des tuyaux ou cheminées qui le desservent.

Il ne suffit pas que les poêles portatifs soient munis d'un bout de tuyau destiné à être simplement engagé sous la cheminée de la pièce à chauffer. Il faut que cette cheminée ait un tirage convenable.

Il importe, pour l'emploi de semblables appareils, de vérifier préalablement l'état de ce tirage, par exemple à l'aide de papier enflammé. Si l'ouverture momentanée d'une communication avec l'extérieur ne lui donne pas l'activité nécessaire, on fera directement un peu de feu dans la cheminée avant d'y adapter le poêle, ou, au moins, avant d'abandonner ce poêle à lui-même. Il sera bon, d'ailleurs, dans le même cas, de tenir le poêle un certain temps en grande marche (avec la plus grande ouverture du régulateur).

On prendra scrupuleusement ces précautions chaque fois que l'on déplacera un poêle mobile.

On se tiendra en garde, principalement dans le cas où le poêle est en petite marche, contre les perturbations atmosphériques qui pourraient venir paralyser le tirage et même déterminer un refoulement des gaz à l'intérieur de la pièce. Il est utile, à cet effet, que les cheminées ou tuyaux qui desservent le poêle soient munis d'appareils sensibles indiquant que le tirage s'effectue dans le sens normal.

Les orifices de chargement doivent être clos d'une façon hermétique et il est nécessaire de ventiler largement le local, chaque fois qu'il vient d'être procédé à un chargement de combustible.

Principaux systèmes de poêles mobiles. — Malgré les dangers que nous venons d'indiquer, les poêles mobiles sont très employés, à cause de la commodité et de l'économie de leur fonctionnement. Ainsi, l'on en a vendu 18.000 à 20.000

en 1887, 12000 à 14000 en 1888, etc. Il en existe un grand nombre de types, notamment le poêle Choubersky, le poêle Alsacien, l'Irlandais, l'Élegant, le Richelieu, le calorifère Vallée, le Denoyelle, le calorifère scientifique, le poêle

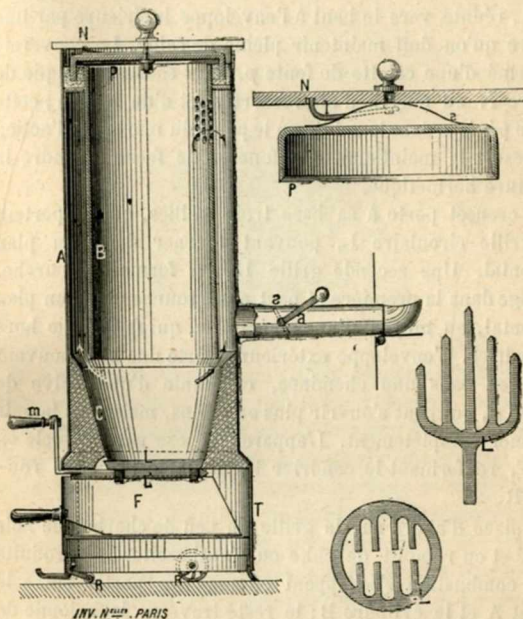


FIG. 71. — Poêle Choubersky, modèle 1880.

roulant à feu visible, le calorifère parisien, etc. ; nous décrivons seulement les principaux.

Poêle Choubersky. — Le poêle de M. de Choubersky, qui est le plus commode de tous, est une heureuse modification d'un système imaginé par Joly vers 1867. Il a du reste subi plusieurs transformations.



POÈLES ET CHEMINÉES MOBILES

Le modèle le plus usité est celui de 1880 (fig. 71¹). La combustion se fait dans un cylindre en fonte C, légèrement conique, qui forme le creuset, et qui est surmonté d'un cylindre B, contenant une réserve de combustible suffisante pour douze heures : le tout est entouré d'une enveloppe en tôle A, réunie vers le haut à l'enveloppe intérieure par une rainure qu'on doit maintenir pleine de sable. Le couvercle est formé d'une calotte de fonte *p*, fixée sous une plaque de marbre N au moyen d'un ressort *s* et d'un boulon ; cette calotte pénètre dans le sable, où le poids du marbre et l'action du ressort la maintiennent enfoncée, de façon à rendre la fermeture hermétique.

Le creuset porte à sa base trois saillies, qui supportent une grille circulaire L, pouvant tourner dans un plan horizontal. Une seconde grille L', en forme de fourche, s'engage dans la première et peut aussi tourner dans un plan horizontal, au moyen d'une manette *m*, qui fait saillie hors du cendrier. L'enveloppe extérieure porte une buse pouvant s'engager dans une cheminée, et munie d'une valve de réglage *a*, qui peut s'ouvrir plus ou moins, mais sans jamais se fermer complètement. L'appareil repose sur un socle en tôle T, renfermant le cendrier F, et porté par trois roulettes R.

On place d'abord sur la grille un peu de charbon de bois allumé et on remplit de coke ou d'antracite. Les produits de la combustion s'échappent en majeure partie entre le creuset A et le cylindre B ; le reste traverse la colonne de combustible, passe par les trous pratiqués au haut du cylindre B, et redescend dans la double enveloppe jusqu'au tuyau latéral. L'air nécessaire à la combustion arrive par une ouverture ménagée au haut de la porte du cendrier. On agite de temps en temps la grille L' pour faire tomber les cendres, et l'on règle la combustion à l'aide de la valve *a*.

¹ Figure empruntée aux *Inventions Nouvelles*.

Quand le poêle vient à s'éteindre, on peut le vider facilement en enlevant la grille L', puis la grille fixe L. Pour faire sortir cette dernière, il suffit de la faire tourner dans un plan horizontal : elle porte un évidement, qui rencontre bientôt une des saillies du creuset ; à ce moment la grille échappe et tombe au fond du cendrier.

Pour obtenir un tirage suffisant, il est à peu près indispensable de fermer la cheminée qui reçoit la buse du poêle par une plaque régulatrice (fig. 72¹).

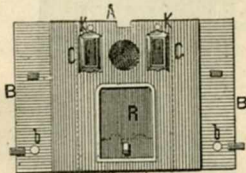


FIG. 72. — Plaque régulatrice.

Cet appareil est formé de trois tôles de même hauteur, les deux latérales pouvant glisser de façon à fermer complètement la cheminée, quelle que soit sa largeur. La plaque centrale porte un trou rond, fermé par un clapet à ressort, qui reçoit le tuyau de fumée. Un second orifice, rectangulaire, porte un régulateur équilibré, qui s'incline plus ou moins pour laisser passer exactement l'air nécessaire pour le tirage. Enfin deux indicateurs de vitesse, placés de part et d'autre de la première ouverture, permettent de voir si le tirage est suffisant.

De Choubersky a imaginé en 1891 un nouveau modèle, dans lequel il dit avoir établi un tirage assez énergique pour éviter tout danger de refoulement.

Poêle universel. — Dans ce poêle, imaginé en 1889, on a cherché à éviter le danger du refoulement des gaz par le

¹ Figure empruntée aux *Inventions Nouvelles*.



134
même procédé qui a été appliqué depuis au nouveau poêle
Moubersky. La buse d'échappement a un diamètre plus
large, et les orifices d'admission de l'air sont réduits autant
que possible. Il résulte de cette disposition, d'après l'inven-
teur, un tirage assez énergique pour que, si l'on enlève le

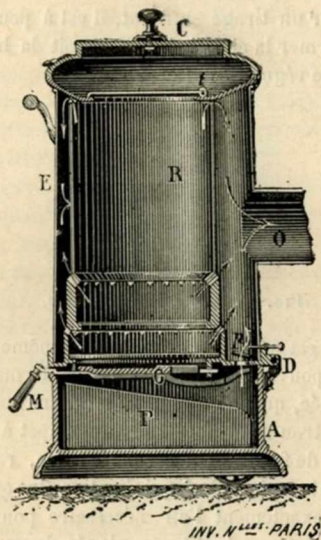


FIG. 73. — Poêle universel.

double couvercle pendant la marche, l'air de la pièce soit
fortement aspiré vers l'intérieur de l'appareil,

Le poêle universel se compose (fig. 73¹) de trois cylindres
superposés ; les deux cylindres inférieurs, en fonte, consti-
tuent le foyer ; le troisième B, en tôle, contient la réserve
de combustible. Le tout est placé dans une enveloppe exté-

¹ Figure empruntée aux *Inventions nouvelles*.



rieure, disposée excentriquement, qui porte la buse d'échappement. Le couvercle extérieur C est en fonte et très lourd ; il glisse horizontalement autour d'un pivot. Il recouvre un couvercle intérieur T, à charnière, qui s'ouvre automatiquement au moyen du taquet *t*, entraîné par le mouvement du couvercle extérieur.

Le combustible repose sur une double grille en fonte ; la grille inférieure G, en forme de fourche, est munie d'un manche et s'engage dans la première ; elle sert pour faire tomber les cendres. Le cendrier, logé dans le socle en fonte A, est assez grand pour contenir les cendres de plusieurs jours.

Les gaz de la combustion s'échappent par des orifices pratiqués au haut des trois cylindres intérieurs, passent dans l'enveloppe excentrique et s'échappent par la buse O. Cette buse ne porte pas de registre. On règle la combustion à l'aide de la valve *p*, que manœuvre une manette. Quand on ouvre cette valve, une partie de l'air qui pénètre dans le poêle est envoyée directement à la buse, sans traverser la colonne de combustible, et peut servir à brûler l'oxyde de carbone produit par la mise en petite marche. Une plaque spéciale doit fermer la cheminée devant laquelle on place le poêle.

Une disposition particulière permet de faire basculer tout l'appareil et de visiter les grilles pendant la marche. Cette rotation se fait autour de la charnière D. La buse O se prolonge par un coude qui pénètre dans la cheminée, et qui en sort partiellement lorsqu'on fait basculer le poêle, de manière à ne pas entraver la rotation. Le couvercle peut recevoir une bouillotte d'eau chaude.

Poêle Besson. — Ce poêle diffère des précédents en ce qu'il possède une circulation d'air ; comme il est mobile, cet air ne peut être pris que dans la pièce elle-même.

Il se compose (fig. 74) d'un foyer en fonte K, surmonté d'un cylindre en tôle concentrique M, légèrement conique,



POÊLES ET CHEMINÉES MOBILES

qui reçoit la réserve de combustible ; ce cylindre est fermé

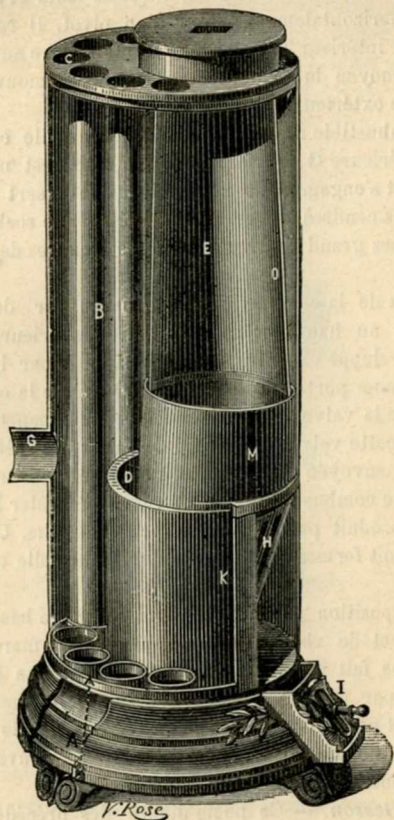


FIG. 74. — Poêle Besson.

par un couvercle avec joint de sable. Les organes précédents sont placés dans une enveloppe extérieure en tôle, légère-



ment excentrique, qui renferme en outre un certain nombre de tubes verticaux B, disposés autour du foyer.

Ces tubes s'ouvrent par une de leurs extrémités sous le socle et par l'autre à la partie supérieure de l'appareil, au-dessous d'un couvercle à jour, qui n'est pas représenté ; ils servent à la circulation de l'air, qui entre par A dans le socle et s'échappe en C pour se répandre à travers le couvercle grillagé. Les gaz de la combustion s'échappent du foyer par D, circulent autour du cylindre M et des tubes B, et s'échappent par la buse G. Le foyer est fermé en avant par une porte garnie de mica, qui laisse voir le feu ; une grille H, presque verticale, empêche le charbon de toucher cette porte.

Le chargement se fait une fois par vingt-quatre heures, avec de l'anhracite. L'air nécessaire à la combustion pénètre par l'ouverture du cendrier I et par celle de la grille-fourche, qui sert à faire tomber les cendres. On secoue cette grille de temps en temps pour activer la combustion.

Le poêle Besson est surtout employé dans les hôpitaux et les écoles où l'on recherche une grande économie et où la ventilation est assurée par d'autres moyens. On peut placer sur le couvercle un récipient plein d'eau, qui se trouve maintenue à 60 degrés. Un levier permet de soulever une des roulettes, et l'appareil cesse alors d'être mobile.

Lorsque le poêle est complètement fixe, on peut le disposer pour la ventilation : on fait communiquer le socle avec l'air extérieur et l'on entoure le tuyau de fumée vertical d'une gaine pour l'évacuation de l'air vicié.

Calorifère du docteur. — Cet appareil, imaginé par M. Godefroy, chirurgien à l'hôpital civil de Versailles, offre un perfectionnement intéressant (fig. 75).

Pour diminuer les dangers de refoulement de l'oxyde de carbone dans la pièce chauffée, on puise dans la cheminée elle-même, au moyen du tube B, l'air nécessaire à la combustion. Les gaz brûlés s'échappent par A. De cette

manière, on peut fermer hermétiquement le poêle et l'ouverture de la cheminée F, et l'oxyde de carbone ne peut plus se dégager. Ce poêle a l'inconvénient de ne contribuer en rien à la ventilation de la pièce chauffée.

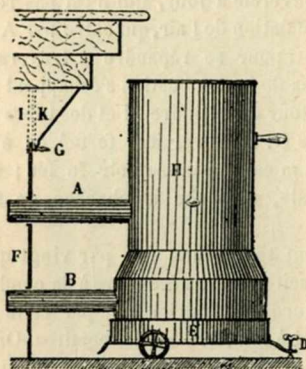


FIG. 75. — Calorifère du docteur.

Poêle Cadé. — Dans cet appareil, on a cherché à éviter la production d'oxyde de carbone en assurant à l'air une large entrée. L'appareil est donc à combustion vive ; le charbon enflammé est visible comme dans les cheminées ordinaires, et présente une assez grande surface pour un volume assez faible. On profite donc du rayonnement direct et on utilise la plus grande partie de la chaleur produite.

Ce poêle est formé d'une enveloppe cylindrique en tôle, échancrée à la partie inférieure pour laisser voir le foyer (fig. 76). Le haut de ce cylindre forme une trémie contenant la réserve de combustible et rétrécie à la base pour la laisser écouler sur le foyer. Celui-ci est constitué par deux rangées de barreaux parallèles et horizontaux. En arrière se trouvent seulement deux gros barreaux creux en terre réfractaire, soutenus par des barreaux de fer placés à l'intérieur ; en

POËLE CADÉ



avant se trouvent cinq barreaux de fer plat. Tous ces barreaux sont démontables et peuvent être remplacés instantanément, car ils sont maintenus seulement par des saillies ou des ouvertures pratiquées dans les parois. Des rainures horizontales sont creusées entre les barreaux pour recevoir

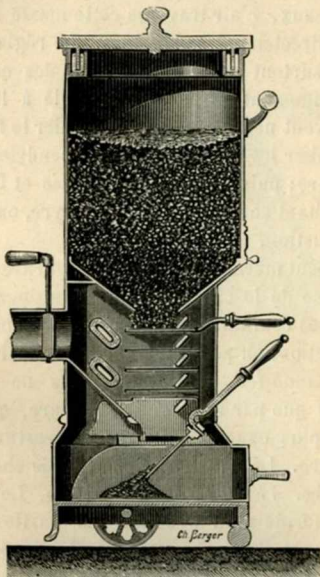


FIG. 76. — Poêle Cadé.

une pelle spéciale. Enfin le fond du foyer est constitué par une pièce qu'on peut faire basculer autour d'un axe horizontal au moyen d'une manette.

Derrière les barreaux de terre réfractaire s'ouvre la buse, qui est munie d'un registre pour le réglage. Le couvercle s'enfonce dans une rainure remplie de sable. Le cendrier est placé dans le socle, qui est muni de roulettes.



POÈLES ET CHEMINÉES MOBILES

Pour allumer, on glisse la pelle dans les rainures supérieures, comme le montre la figure; on remplit la trémie de combustible, on place un peu de braise sur le fond mobile et on enlève la pelle. On allume alors la braise avec un peu de papier. Le combustible est bientôt enflammé sur toute la hauteur des barreaux. L'air traverse cette masse incandescente et s'échappe directement par la buse. Le réglage se fait par le registre et surtout par le dégagement des cendres. Pour opérer ce dégagement, on glisse la pelle à la hauteur de l'étage qu'on veut nettoyer, on fait basculer le fond du foyer, pour faire tomber les cendres dans le cendrier, comme le montre la figure; puis on le remet en place et l'on enlève la pelle. En répétant souvent cette manœuvre, on active beaucoup la combustion.

L'appareil peut marcher pendant une journée entière; mais il est préférable de le charger toutes les douze heures. On peut utiliser des combustibles menus et à bon marché. Enfin, en cas d'extinction, on peut rallumer sans vider la trémie.

Cheminées mobiles. — Ces appareils ne diffèrent des poêles mobiles que par la forme extérieure, qui permet de les appliquer plus exactement dans l'ouverture d'une cheminée ordinaire. La plus ancienne de ces cheminées est la Salamandre (fig. 77¹), inventée en 1885. Le corps extérieur A a la forme d'un éventail. La partie qui forme le foyer est entourée d'une chemise N en terre réfractaire, qui repose sur l'anneau de fonte E, placé immédiatement au-dessus de la grille, par l'intermédiaire de la partie plane M. La grille F est double; la partie inférieure se manœuvre par la tige T, qui sort de la façade. Au-dessous se trouve le cendrier B. Une grande porte C, placée au centre et garnie de mica, laisse voir le feu; elle est préservée du contact des charbons par une grille inclinée D en fonte. L'allumage se fait par cette porte; on charge ensuite par la

¹ Figure empruntée aux *Inventions Nouvelles*.

porte H, qui s'ouvre à charnière au moyen de la poignée *op*. La grille *op* dirige le combustible vers le fond. Autour de l'enveloppe P se trouve à la partie supérieure une chambre dans laquelle circulent les gaz avant de s'échapper par la

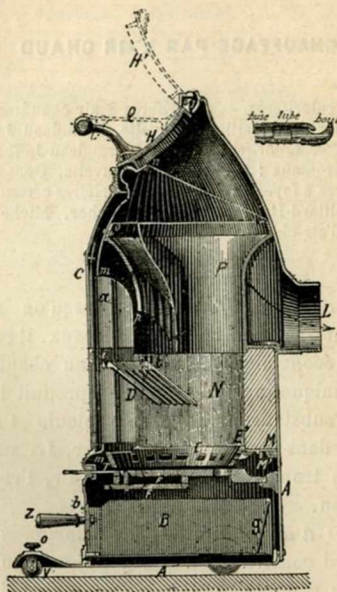


FIG. 77. — Cheminée mobile « la Salamandre ».

buse L, de section elliptique. Le réglage se fait par la valve *b*, qui laisse passer l'air destiné à la combustion. En *o* se place un chauffe-assiettes. L'appareil se déplace au moyen d'une poignée et de trois roulettes *v*, dont une, celle de devant, peut être rendue fixe par une vis *o*.



CHAPITRE IX

CHAUFFAGE PAR L'AIR CHAUD

Principe des calorifères. — Calorifères à air chaud. — Calorifères verticaux : Gaillard-Haillet, Grouvelle, Giraudeau-Jalibert, d'Hamelincourt. — Calorifère d'écoles Giraudeau-Jalibert. — Calorifères horizontaux : Piet-Bellan, Grouvelle, Geneste-Herscher. — Calorifères à foyer extérieur. — Calorifères céramiques : Piet-Bellan, Gaillard-Haillet, Geneste-Herscher, Michel Perret. — Conduites d'air chaud.

Principe des calorifères. — Lorsqu'on a à chauffer simultanément un grand nombre de locaux, il est plus commode et plus économique de recourir au chauffage central. Un appareil unique, appelé calorifère, produit la chaleur et la cède à une substance qui sert de véhicule et qui la transporte ensuite dans les locaux à chauffer. La substance employée à cette transmission peut être l'air, l'eau liquide ou la vapeur d'eau.

Calorifères à air chaud. — Les calorifères à air chaud ont été d'abord construits en fonte; aujourd'hui on en fait aussi en terre réfractaire. Ils se composent dans tous les cas d'une série de conduits de formes variées, que traverse la fumée avant d'arriver à la cheminée. L'air froid, amené du dehors, circule autour de ces conduits et s'échauffe, puis se réunit dans une *chambre de chaleur*, située au haut de l'appareil, et de là se distribue dans les locaux à desservir. La surface de chauffe doit être aussi grande que possible; mais l'appareil doit être très ramassé pour ne présenter qu'un volume assez faible. Les tuyaux suivis par la fumée peuvent être soit verticaux, soit horizontaux, ou bien pré-

CALORIFÈRES A AIR CHAUD

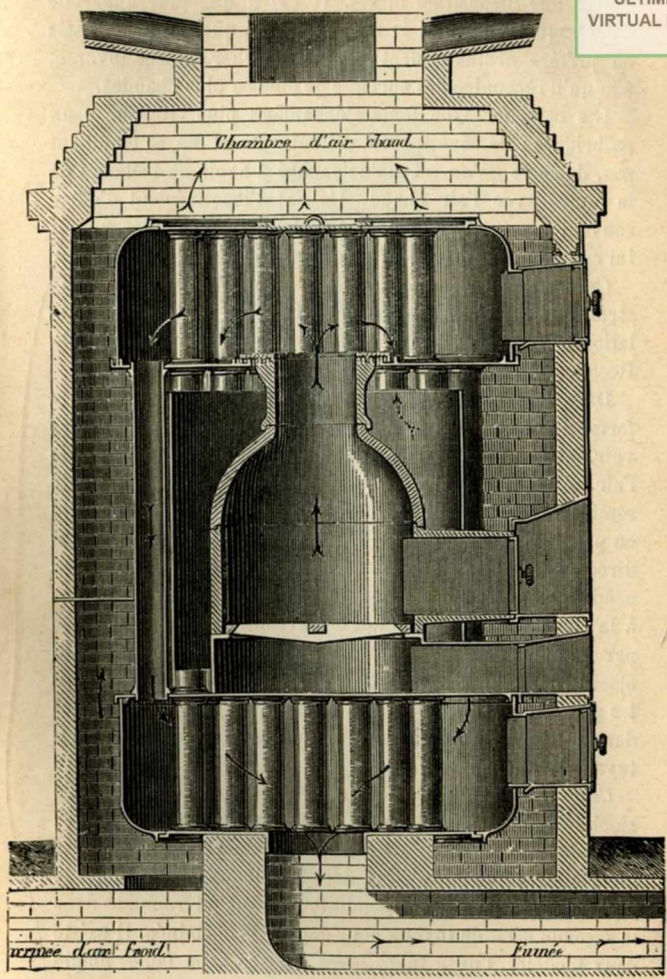


FIG. 78. — Calorifère vertical Gaillard-Haillet.

une disposition mixte. Il existe quelques appareils dans lesquels l'air suit le même chemin que la fumée; mais on préfère ordinairement le faire marcher en sens inverse, afin qu'il rencontre des surfaces de plus en plus chaudes.

Les calorifères en fonte s'échauffent plus vite que ceux en briques; ils sont moins volumineux et ne se fendillent pas, de sorte qu'on est moins exposé à avoir un mélange de la fumée avec l'air chaud. Ils ont l'inconvénient d'offrir souvent au contact de l'air des surfaces trop chaudes, ce qui lui communique des propriétés désagréables.

Calorifère Gaillard-Haillot. — M. Chaussenot a construit l'un des premiers des calorifères en fonte avec circulation de fumée verticale. MM. Gaillard et Haillot et M. du Roselle ont perfectionné ce système.

Dans le système Gaillard-Haillot (fig. 78), le foyer a la forme d'une cloche et communique par le haut avec un réservoir, que traversent de petits tubes destinés au passage de l'air. Au bas de l'appareil se trouve un autre réservoir semblable, également traversé par de petits tubes, et relié au précédent par de grands tubes verticaux. La fumée passe directement de la cloche dans le premier réservoir, redescend dans le second par les grands tuyaux et se rend de là à la cheminée par un conduit souterrain. L'air froid arrive par un autre canal souterrain, passe en partie autour de la cloche, des grands tuyaux et des réservoirs, en partie dans les petits tubes qui traversent ceux-ci, et se réunit en haut dans la chambre de chaleur, d'où il est emporté par les tuyaux de distribution.

Calorifère Grouvelle. — Le foyer est encore en forme de cloche et garni à l'intérieur d'un revêtement réfractaire; le cendrier F (fig. 79) contient de l'eau pour éteindre les escarbilles. La fumée s'élève dans la colonne qui surmonte le foyer, redescend par les conduits latéraux et remonte dans la seconde série de tuyaux pour gagner la cheminée. Il existe deux modèles, l'un à tubes lisses, l'autre avec lames longi-

CALORIFÈRE GIRAUDEAU



tudinales ; c'est ce dernier que montre la figure. Dans les cas, le ramonage se fait entièrement par la façade, ce qui permet de loger ces calorifères dans un emplacement

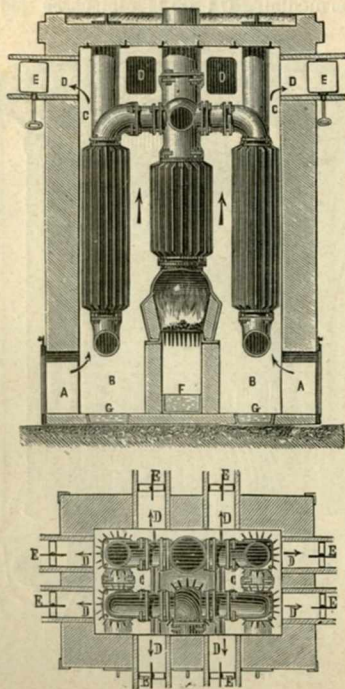


FIG. 79. — Calorifère Grouvelle à tuyaux verticaux avec lames.

ne laissant qu'une face libre. Les joints sont boulonnés et munis d'une garniture spéciale pour éviter les fuites.

Calorifère Girardeau-Jalibert. — Le foyer, à nervures extérieures et cannelures intérieures, est surmonté d'une

CHAUFFAGE PAR L'AIR CHAUD

Boîte de coup de feu, C (fig. 80), en fonte très épaisse, dans laquelle la flamme s'épanouit et la combustion s'achève. Trois tuyaux ascendants conduisent ensuite la fumée au réservoir intermédiaire D ; de là elle passe par P dans le

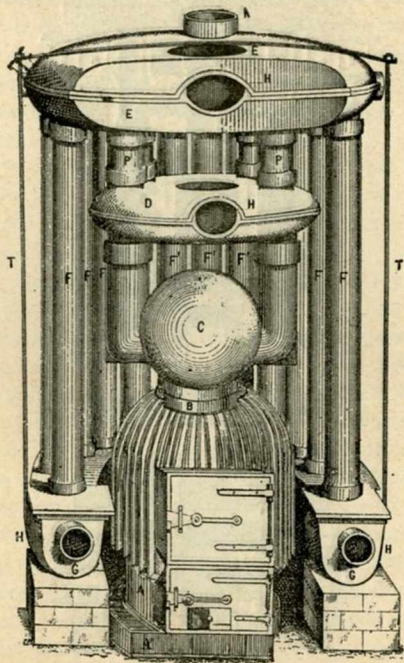


FIG. 80. — Calorifère Giraudeau-Jalibert.

réservoir supérieur E, qui est divisé en deux parties par une cloison. De la partie antérieure, elle redescend par les tubes F jusqu'au réservoir inférieur G, en forme de fer à cheval, et remonte enfin par les tuyaux F' à la partie postérieure de E, d'où elle s'échappe par K dans le tuyau. L'air

CALORIFÈRE GIRAUEAU

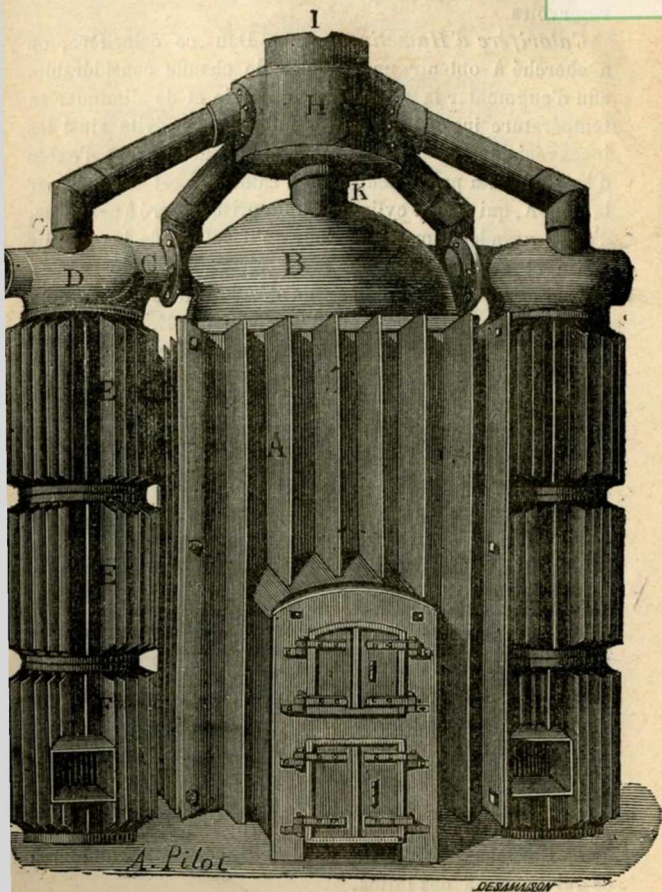


FIG. 81. — Calorifère d'Hamelincourt (Anceau).



Un feu dans l'enveloppe extérieure autour des tuyaux et des réservoirs.

Calorifère d'Hamelin-court. — Dans ce calorifère, on a cherché à obtenir une surface de chauffe considérable, afin d'augmenter la masse d'air chauffée et de diminuer sa température jusqu'à 60 degrés au plus. On évite ainsi les inconvénients de l'air surchauffé et notamment l'excès d'humidité. La partie centrale du calorifère est occupée par le foyer A, qui est un cylindre ou un prisme carré à nervures, d'assez grandes dimensions pour qu'il suffise de le remplir matin et soir (fig. 81). Ce foyer repose sur un massif en maçonnerie et se termine par un dôme B, d'où partent cinq tubulures aboutissant à autant de colonnes E, divisées en deux parties par des cloisons sur toute leur hauteur. La fumée arrive en B, se divise entre les colonnes, dans lesquelles elle descend jusqu'au bas par le compartiment intérieur, remonte ensuite par le compartiment extérieur, et vient se réunir dans la boîte de fumée H, d'où elle se rend à la cheminée.

Les colonnes sont en fonte à nervures, et formées de trois ou quatre segments superposés et raccordés par des joints garnis de terre. On peut donc faire varier le nombre des segments, ainsi que celui des colonnes, suivant la surface de chauffe qu'on veut obtenir. Au moment de l'allumage, on ouvre un registre qui fait communiquer directement par K le dôme B avec la boîte H, pour obtenir un plus fort tirage. On ferme le registre lorsque le combustible est en ignition. Des portes servent à nettoyer l'intérieur des colonnes.

L'appareil est entouré d'une enveloppe en maçonnerie, dans laquelle l'air extérieur, arrivant par le bas, circule et s'échauffe au contact de toutes les parois. On peut reprocher à ce calorifère de nécessiter un trop grand nombre de joints, ce qui expose à des fuites.

Calorifère d'école Giraudeau-Jalibert. — On a cherché dans cet appareil, comme dans le précédent, à augmenter la

CALORIFÈRE D'ÉCOLE

surface de chauffe pour avoir de l'air porté seulement à 60 degrés. Il est formé de deux foyers distincts, à nervures verticales, qui envoient la fumée dans une vaste enveloppe

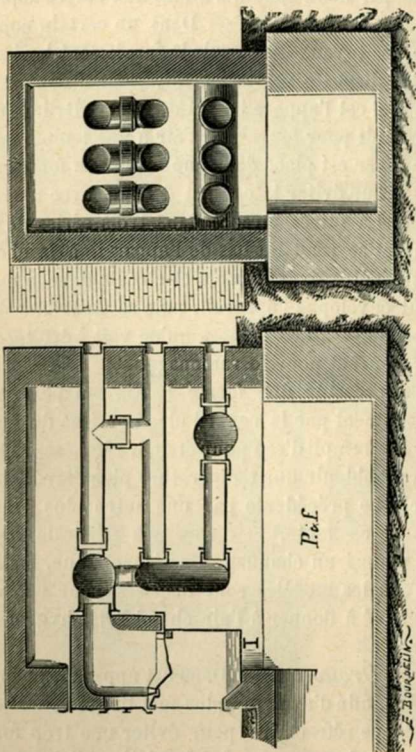


FIG. 82. — Calorifère Piet-Bellan.

rectangulaire, dont les parois sont ondulées pour augmenter la surface, puis de là à la cheminée.

Le tout est entouré d'une enveloppe en briques, à double paroi ; l'air extérieur pénètre par des ouvertures latérales,



CHAUFFAGE PAR L'AIR CHAUD

Situés près du haut, descend entre les deux parois jusqu'au bas de l'appareil, remonte dans la chambre intérieure, où il s'échauffe au contact des parois métalliques, et sort de chaque côté, par deux conduits allant aux étages supérieurs.

Calorifère Piet-Bellan. — Dans un certain nombre de calorifères, les tuyaux où circule la fumée sont horizontaux, au lieu d'être disposés verticalement, comme dans ceux qui précèdent. Tel est l'appareil de MM. Piet et Bellan (fig. 82), qui est construit pour fournir de l'air à une température peu élevée. Le foyer est placé dans une cloche en fonte entourée de briques, pour éviter le contact de l'air avec une surface trop chaude. La fumée circule dans trois séries de tuyaux horizontaux et se rend du bas de l'appareil à la cheminée. L'air frais pénètre dans le socle et circule dans le massif en briques qui enveloppe l'appareil, puis se distribue dans les diverses conduites. Les orifices qu'on voit à droite, au bout des tuyaux, servent pour le ramonage.

La grille présente une forme brisée qui permet de la charger facilement par le regard placé en face du foyer. Le cendrier I est rempli d'eau pour éteindre les escarbilles.

Si l'on veut obtenir une température plus élevée, on remplace la cloche précédente par une autre plus grande, et complètement en fonte, la disposition générale restant la même. On a ainsi un chauffage plus économique, mais moins salubre. Tous les modèles sont disposés pour recevoir un appareil destiné à donner à l'air chaud l'état hygrométrique convenable.

Calorifère Grouvelle. — Dans cet appareil, le foyer est placé très bas, afin d'avoir un plus fort tirage : il est entouré d'une enveloppe réfractaire, pour éviter une trop forte élévation de température. La fumée s'élève d'abord dans un tuyau vertical, puis s'engage dans une série de conduits descendants (fig. 83), pour gagner la cheminée. L'air frais arrive par A et B, passe sur le vase G, rempli d'eau, s'échauffe au contact des tubes et se distribue par les

CALORIFÈRE GROUVELLE

conduits D, dont on règle la section au moyen des registres B. Des cordelettes d'amiante ou de laine minérale, serrées par les boulons, rendent les joints hermétiques.

Ces calorifères occupent peu de hauteur et par conséquent

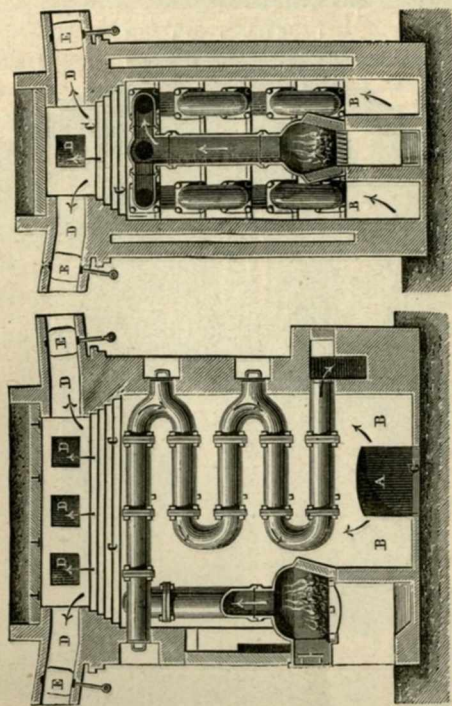


FIG. 83. — Calorifère Grovelle.

évitent les fouilles. Le modèle figuré est un de ceux qui servent au chauffage des habitations. Pour le séchage, l'étuvage, et toutes les applications qui demandent une grande longueur d'air chaud, on construit des appareils analogues, mais plus bas et plus allongés. Dans tous les modèles, les





CHAUFFAGE PAR L'AIR CHAUD

ULTIMHEAT® regards pour le ramonage sont d'un accès facile, comme on le voit sur la figure.

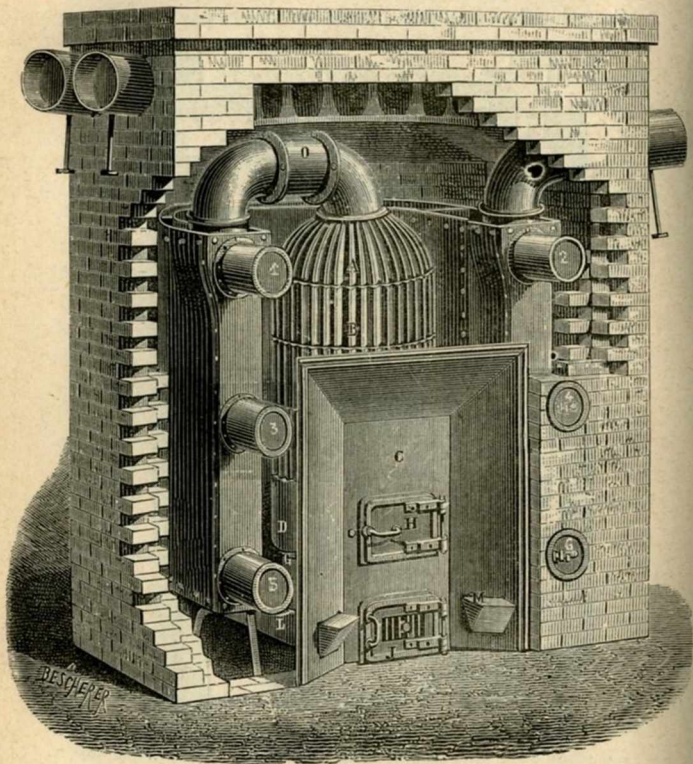


FIG. 84. — Calorifère Geneste-Herscher.

Calorifère Geneste-Herscher. — Dans certains calorifères, la fumée parcourt successivement des conduits horizontaux et verticaux ; c'est ce qui a lieu dans l'appareil de



MM. Geneste et Herscher (fig. 84). Le foyer, garni à l'intérieur d'un revêtement réfractaire, est surmonté d'une cloche à nervures, communiquant par un conduit recourbé avec un demi-cylindre creux vertical et concentrique, qui entoure le foyer et la cloche. Ce cylindre est divisé par deux chicanes en trois compartiments horizontaux. La fumée s'élève dans la cloche, redescend dans le cylindre en parcourant successivement les trois conduits horizontaux, et se rend à la cheminée, placée à la partie supérieure. L'enveloppe demi-cylindrique forme écran autour du foyer et lui renvoie une grande partie de la chaleur qu'elle en reçoit. L'enveloppe extérieure en briques est donc moins chaude, et rayonne moins de chaleur dans la cave.

L'air froid pénètre à la partie inférieure et circule à la fois autour du demi-cylindre et autour de la cloche, puis se réunit à la partie supérieure. Un vase d'eau semi-circulaire est disposé autour du cendrier et peut se remplir de l'extérieur.

La cloche est formée d'anneaux identiques superposés et réunis par des joints étanches ; on peut donc lui donner une hauteur variable.

Ce calorifère peut recevoir un foyer spécial à alimentation continue, qui permet d'utiliser des combustibles menus et à bas prix. Ce foyer est muni d'une trémie qui contient une provision de combustible pouvant durer plusieurs heures, et qui tombe sur la grille à mesure qu'elle se dégarnit. Cet appareil atteint rapidement son état de régime, et son allure peut être réglée suivant la température extérieure.

Calorifères à foyer extérieur. — Dans les appareils précédents, la fumée passe dans une série de tubes autour desquels circule l'air à échauffer. Il est évident qu'on peut au contraire faire passer l'air à échauffer dans des tuyaux autour desquels circule la fumée. Les tubes peuvent du reste être placés horizontalement ou verticalement.

Dans ce dernier cas, l'air froid arrive dans une chambre



Calorifère et traverse les tuyaux pour se rendre à la chambre de chaleur, située au haut de l'appareil. Quand les tubes sont horizontaux, on peut les incliner un peu pour faciliter le mouvement de l'air. Les deux chambres situées aux extrémités sont divisées par des cloisons, pour forcer l'air à traverser successivement chaque rangée de tubes.

On peut augmenter le rendement en garnissant les tuyaux de nervures intérieures ou en plaçant dans chacun d'eux un tuyau plus petit, qui s'échauffe par rayonnement et cède cette chaleur au courant d'air.

Ces appareils nécessitent d'ordinaire un grand nombre de joints ; aussi est-il rare que l'air chaud ne se mélange pas avec la fumée.

Dans le calorifère Bourdon, on a cherché à éviter cet inconvénient en faisant plonger les extrémités des tubes, qui sont verticaux, dans un bain de sable, formant un joint à peu près hermétique.

Calorifères céramiques. — On construit aussi maintenant des calorifères en briques ; mais, à cause de l'épaisseur et de la faible conductibilité de cette substance, il est nécessaire d'augmenter autant que possible la surface de chauffe. Ces calorifères conviennent surtout avec le chauffage au bois et lorsque les interruptions ne doivent pas être fréquentes, car elles ont pour effet de fendiller rapidement les briques et les poteries. Quelques constructeurs ont essayé d'employer des briques émaillées, afin d'éviter les infiltrations de fumée dues à la porosité de la terre ; mais ce procédé a l'inconvénient de rendre les appareils beaucoup trop coûteux. On peut se servir de briques creuses, qui donnent une grande surface de contact sous un volume relativement faible.

Il faut encore éviter autant que possible la multiplicité des joints, et, pour se mettre complètement en garde contre les rentrées de fumée dans l'air, donner à celui-ci une pression supérieure à celle de la fumée.

Comme la fumée est souvent disséminée dans de très petits

conduits et éprouve une grande résistance, il faut donner à l'air une très faible vitesse et assurer à la cheminée un puissant tirage.

Les calorifères en briques ont l'avantage de donner, plus facilement que la fonte, de l'air à une température peu élevée. Au point de vue du rendement, ils peuvent soutenir

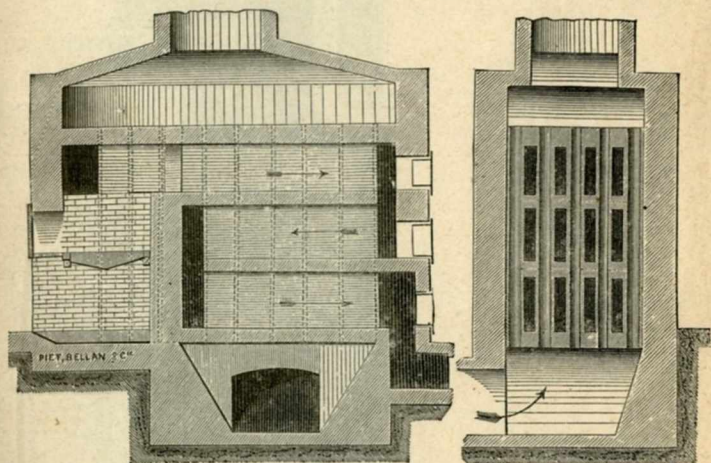


FIG. 85. — Calorifère en terre réfractaire, système Piet-Bellan.

la comparaison avec les appareils en fonte. Pour les faibles puissances, la brique paraît être un peu plus coûteuse que la fonte ; elle exige en outre des appareils plus volumineux et plus encombrants. Mais l'équilibre s'établit entre les deux systèmes pour une consommation d'environ 25 kilogrammes et, au delà, l'avantage reste à la brique.

Calorifère Piet-Bellan. — Ce calorifère est construit tout entier en terre réfractaire. La fumée parcourt trois séries de carneaux disposées horizontalement (fig. 85) et se réunit au bas dans le conduit qui va à la cheminée. L'air frais

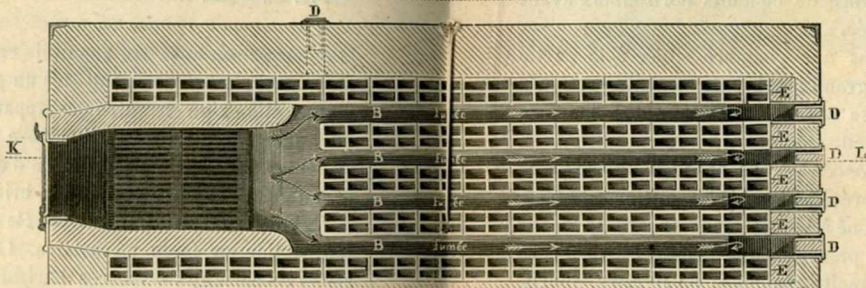
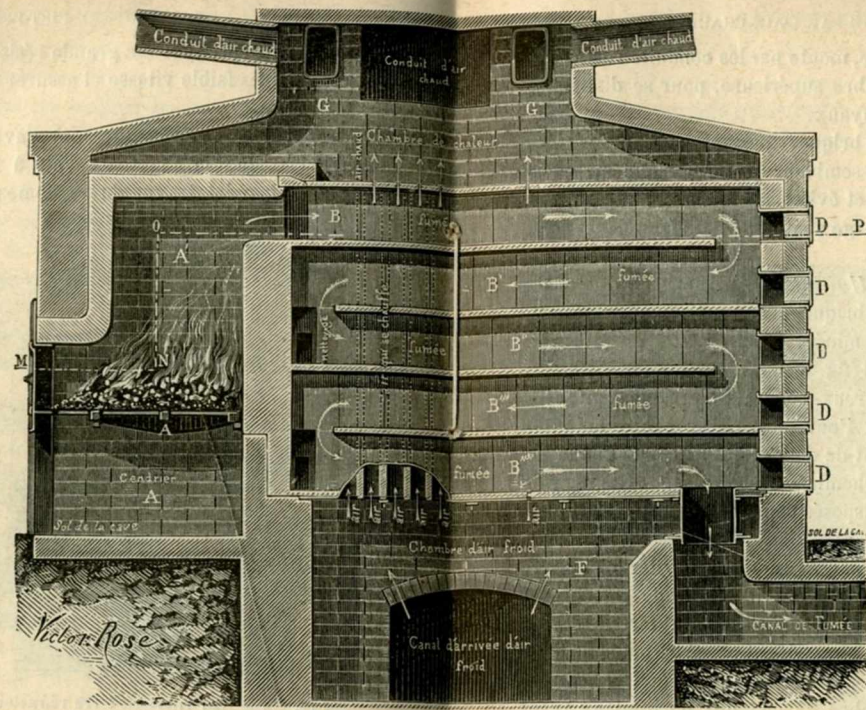


FIG. 86. — Calorifère en terre réfractaire, système Gaillard-Haillot.



entre à la partie inférieure, monte par les conduits verticaux, et se réunit dans la chambre supérieure, pour se distribuer de là dans les différents tuyaux.

On peut remplacer les briques formant carneaux par des conduits en poterie, s'assemblant par emboîtement, pour simplifier la construction et éviter les fuites. On voit que les regards servant au ramonage sont situés sur le prolongement des carneaux.

Calorifère Gaillard-Haillet. — Cet appareil diffère du précédent par l'emploi de briques creuses. La fumée parcourt, avant d'arriver à la cheminée, quatre séries de carneaux disposées horizontalement (fig. 86). L'air extérieur s'échauffe en traversant les nombreux conduits verticaux ménagés dans les briques creuses. Pour se garantir contre les effets des fissures, il est prudent de donner à l'air chaud une faible vitesse et d'assurer à la cheminée un bon tirage. Les regards pour le nettoyage sont disposés comme dans l'appareil précédent.

Calorifère Geneste-Herscher. — Pour éviter le mélange de la fumée avec l'air chaud, les conduits de fumée sont constitués par des tuyaux en tôle noyés dans un massif rectangulaire en maçonnerie. Ce massif est percé en outre de conduits verticaux pour le passage de l'air chaud. La fumée parcourt un certain nombre de conduits horizontaux avant de se rendre à la cheminée.

L'air froid arrive dans une chambre située à la partie inférieure, traverse un grand nombre de conduits pratiqués dans la maçonnerie et se réunit dans une autre chambre placée en haut de l'appareil.

Calorifère Michel Perret. — Cet appareil diffère absolument de tous ceux qui précèdent par la disposition du foyer, qui est spécialement destiné à brûler des combustibles menus même pauvres, et à bas prix, tels que poussières de charbons maigres et d'anhracite, de coke, de lignites, tourbe menue, fraisil des forges, suies de locomotives, boues et

schistes du lavage des houilles, enfin les houilles les plus pauvres et les résidus de tous les foyers. Ces résidus, en effet, après un triage grossier à la pelle des plus gros mâche-fers, contiennent encore au moins 30 à 35 pour 100 de matières combustibles.

Le foyer à étages multiples (fig. 87) se compose essentiellement de quatre étages en dalles réfractaires légèrement

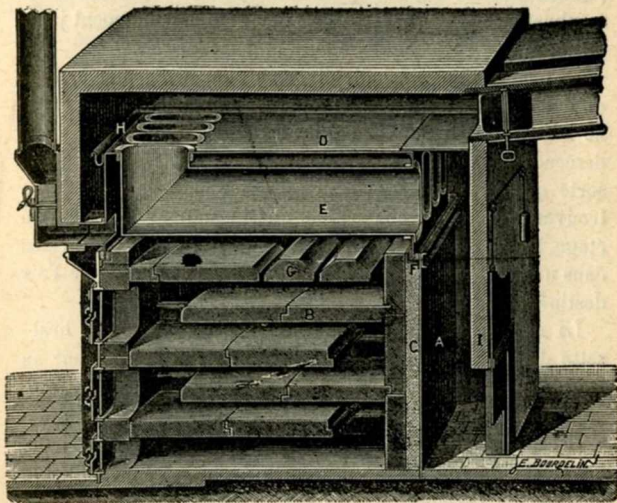


FIG. 87. — Foyer Michel Perret à étages multiples (Fernand Dehaitre.)

cintrées, pour leur donner plus de résistance, et d'un cendrier. Les étages communiquent alternativement en avant et en arrière; ils sont supportés par les parois latérales, qui sont aussi en matériaux réfractaires. La façade est percée de trois ouvertures superposées garnies de portes. Celle du bas, qui dessert le cendrier, est destinée à l'extraction des résidus; les deux autres servent à la manœuvre du combustible. Le



CHAUFFAGE PAR L'AIR CHAUD

Le tout est renfermé dans un massif en briques ordinaires, destiné à éviter la déperdition de chaleur.

Le combustible menu est étalé en couches minces sur les dalles et brûlé lentement par le courant d'air chaud qui circule à sa surface de bas en haut. A des intervalles plus ou moins rapprochés, suivant qu'on veut obtenir plus ou moins de chaleur, on fait tomber, à l'aide d'un râble, les résidus dans le cendrier; on fait descendre de même le combustible de chaque étage sur l'étage immédiatement inférieur, et l'on recharge l'étage le plus élevé.

La combustion, ainsi établie, continue d'elle-même, sans qu'il soit nécessaire d'intervenir autrement qu'aux heures de manœuvre. Le combustible s'appauvrit à mesure qu'il descend, mais il rencontre de l'air de plus en plus pur, de sorte que la combustion est bien complète, la surface se trouvant renouvelée chaque fois que la matière descend d'un étage. En arrivant à la partie supérieure, la fumée est dirigée dans une série de tuyaux au contact desquels s'échauffe l'air destiné à être envoyé dans les appartements.

La mise en train se fait en brûlant du bois ou de la braisette dans le cendrier et sur les dalles, et en portant au rouge, une première fois, tout l'ensemble des étages, qui reçoivent à ce moment une première charge de combustible.

Il est évident que la manière dont la combustion s'effectue dans cet appareil donne naissance à une grande quantité d'oxyde de carbone; il faut donc éviter soigneusement le mélange de la fumée avec l'air de chauffage.

Dans ce but, M. Albert Robin a modifié légèrement l'appareil primitif et lui a donné la disposition représentée par la figure 87. Les parois réfractaires sont d'abord entourées d'une garniture de briques et de sable, pour éviter la déperdition de la chaleur, et le tout est renfermé dans l'intérieur d'une caisse en tôle, destinée à éviter toute communication entre l'air extérieur et les produits de la combustion. Tout l'ensemble est maintenu par un système général d'armatures métalliques.

La surface de chauffe, qui surmonte le foyer proprement dit, est aussi d'une étanchéité absolue. Elle est formée d'un caisson en tôle d'acier, plongé dans un bain de sable, et traversé par des tubes ovales en tôle ou en fonte, dont tous les joints sont hermétiques. L'air, qui arrive par la partie inférieure, s'élève le long du foyer et passe dans les tubes ovales, où il s'échauffe. Les gaz du foyer se répandent dans la caisse et circulent autour des tubes. Cette distribution,

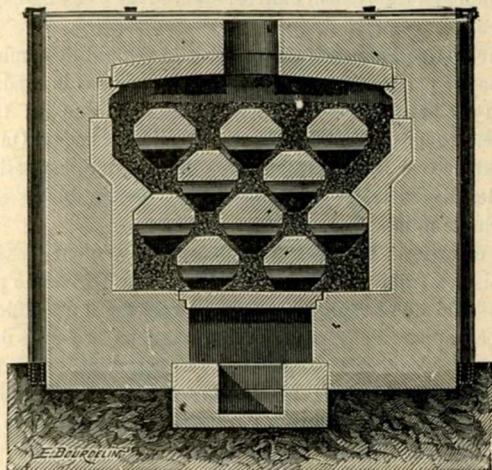


FIG. 88. — Foyer Michel Perret à prismes (Fernand Dehaitre).

qui ne concentre la chaleur dans aucun point, mais qui la distribue au contraire dans toute la caisse, s'oppose à ce qu'aucune partie de la surface de chauffe soit portée au rouge. Cet ensemble est renfermé dans une enveloppe en briques formant chambre de chaleur, et raccordé d'un côté à la prise d'air extérieur, de l'autre aux conduits de distribution.

Dans un autre modèle, les étages sont remplacés, pour

simplifier la manœuvre, par des prismes en matière réfractaire, disposés les uns au-dessus des autres, en quinconce (fig. 88), et laissant entre eux les intervalles nécessaires pour la chute du combustible. La matière pulvérulente, en descendant, forme naturellement des talus au-dessous des prismes et laisse des canaux vides dans lesquels l'air circule de bas en haut. La section tronquée des prismes empêche le combustible de descendre trop rapidement, tandis que leur forme longitudinale, légèrement cintrée, assure leur fixité en cas de rupture.

Pour mettre l'appareil en train, on le remplit de combustible par la porte supérieure, puis on allume dans le cendrier un feu de bois qu'on entretient jusqu'à ce que les trois premiers rangs de combustible soient portés au rouge. Quand on veut activer la combustion, il suffit d'agiter successivement les divers rangs de combustible à partir du bas avec une tringle munie d'un crochet.

Les calorifères Michel Perret ont l'inconvénient d'exiger une mise en train assez longue ; de même, le régime ne peut être modifié que lentement ; pour ces raisons, il est difficile, avec ces appareils, de suivre les variations brusques de la température, qui se produisent si fréquemment, surtout au commencement et à la fin de l'hiver. On est donc obligé de maintenir le calorifère à la même allure par tous les temps et d'envoyer directement, par les temps doux, une partie de l'air chaud dans l'atmosphère par une gaine spéciale.

Malgré cet inconvénient et celui que nous avons signalé déjà, ces calorifères sont assez fréquemment employés, car ils possèdent des avantages assez nombreux, une grande stabilité de fonctionnement et une grande économie.

Conduits d'air chaud. — Les conduits destinés à la distribution de l'air chaud doivent prendre naissance à la partie supérieure du calorifère : ils doivent avoir une inclinaison aussi forte que possible. Il est bon d'avoir une prise avec



un conduit spécial pour chaque pièce à chauffer ; en effet, lorsqu'un même conduit dessert plusieurs locaux, l'air chaud s'engage toujours dans les conduits les plus inclinés et les plus voisins du calorifère. Si les prises sont assez nombreuses pour qu'on soit obligé de les placer les unes au-dessus des autres, il faut réserver les prises les plus hautes, qui reçoivent l'air le plus chaud, pour les points les plus éloignés et les plus bas, qui sont les plus difficiles à chauffer.

Le calorifère doit d'ailleurs être placé au centre des locaux à chauffer, car on ne peut donner aux conduits une grande longueur horizontale, sans perdre une grande partie de la chaleur. A 30 mètres, dans les conditions ordinaires, l'air arrive presque froid. On ne peut guère dépasser une distance horizontale de 15 mètres sans prendre des précautions spéciales contre le refroidissement. Quand la distance est notablement plus grande, il vaut mieux établir plusieurs calorifères.

Les conduits d'air chaud se font ordinairement en briques, ou en poteries de sections rectangulaires ; au départ, il est bon de les réunir en groupes, afin de diminuer autant que possible les pertes de chaleur. Ces conduits sont soutenus sur leur longueur par des fers plats maintenus de distance en distance par des étriers en fer ; le tout est recouvert d'un enduit en plâtre.

Pour éviter le refroidissement, on peut entourer les conduits d'une double paroi, ou d'une couche de carreaux de plâtre ou de briques creuses ; on peut encore ajouter une enveloppe de bois ou d'une autre substance peu conductrice.

Les conduits d'air chaud s'ouvrent dans les pièces chauffées par des orifices munis de registres et appelés *bouches de chaleur*, qui sont situés soit sur le parquet, soit au bas des murs, dans la plinthe. La seconde disposition est préférable, parce que, dans le premier cas, les poussières et les balayures tombent facilement dans le conduit, d'où le courant d'air peut les ramener dans l'atmosphère de la pièce.



CHAUFFAGE PAR L'AIR CHAUD

Il est évident que les salles chauffées doivent être munies de conduits d'évacuation, surtout lorsqu'elles n'ont pas de cheminée; ces conduits sont ménagés dans les murs ou construits à l'extérieur en poterie. Les cheminées peuvent remplacer ces conduits; elles peuvent même, lorsqu'on y allume du feu, produire un tirage assez énergique pour diminuer la quantité d'air chaud envoyée dans les autres pièces.

Installation des calorifères; prises d'air froid. — Le calorifère doit être placé, comme nous l'avons dit, au centre des locaux à desservir. On doit avoir soin, dans le montage, de faire les joints bien étanches et de laisser toutes les pièces libres de se dilater. La chambre d'air chaud se fait en briques et ses parois doivent avoir au moins 22 millimètres d'épaisseur; il est avantageux de les construire en briques creuses, qui sont peu conductrices.

Les prises d'air froid doivent être établies avec soin, en contre-bas des locaux à chauffer, en un point où l'air soit bien pur et complètement dépourvu d'humidité ou de mauvaise odeur; elles doivent être fermées par un grillage assez serré pour s'opposer à l'entrée des petits animaux, qui pourraient périr dans les conduits et communiquer à l'air chaud une odeur fétide. Il est mauvais de prendre l'air froid dans la cave même qui renferme le calorifère: l'air ainsi recueilli est humide, chargé d'odeurs, et peut entraîner, surtout au moment où l'on charge le foyer, des cendres ou des poussières de charbon. Il est utile d'avoir deux prises d'air, sur les deux faces du bâtiment, afin d'être à l'abri de l'influence du vent; on maintient alors les deux conduits séparés jusqu'à ce qu'ils aient pris la direction verticale.



CHAPITRE X

CHAUFFAGE PAR L'EAU CHAUDE

Principe du chauffage par l'eau chaude. — Divers modes de chauffage par l'eau chaude. — Disposition des tuyaux montants et descendants. — Chaudières à eau chaude. — Chaudières horizontales tubulaires : Fortin-Hermann. — Chaudières multitubulaires : Grouvelle, Perkins, Michel Perret. — Chaudières verticales. — Tuyaux de conduite. — Surfaces chauffantes, poêles à eau chaude. — Vases d'expansion. — Principaux modes de canalisation. — Divers systèmes de chauffage. — Chauffage à haute pression, système Perkins. — Microsiphon. — Système Chibout. — Distribution d'eau chaude sous pression.

Principe du chauffage par l'eau chaude. — Au lieu d'employer l'air comme véhicule pour transporter aux divers points d'un édifice la chaleur dégagée dans le calorifère, on peut se servir de l'eau ou de la vapeur.

Les appareils à eau chaude, que nous allons décrire maintenant, comprennent une chaudière destinée à élever l'eau à la température convenable, des tuyaux de distribution, qui envoient le liquide aux diverses pièces à chauffer et le ramènent ensuite à la chaudière, enfin des récepteurs, situés dans ces pièces et destinés à retenir l'eau pendant un temps suffisant pour qu'elle abandonne dans chaque local la quantité de chaleur nécessaire ; ces récepteurs peuvent du reste être constitués dans certains cas, au moins en partie, par les tuyaux de distribution convenablement repliés.

A ces parties essentielles, il convient d'ajouter quelques organes accessoires, et notamment le *vase d'expansion*, lécipient placé au haut de l'édifice pour recevoir l'excès de liquide produit par la dilatation, pendant le fonctionnement de l'appareil.



CHAUFFAGE PAR L'EAU CHAUDE

L'eau, portée dans la chaudière à une température plus ou moins élevée, devient plus légère et monte par les tuyaux jusqu'aux différentes pièces, où elle se refroidit ; par suite de cet abaissement de température, elle redevient plus dense et redescend à la chaudière par d'autres conduits.

Divers modes de chauffage par l'eau chaude. — L'appareil de chauffage peut communiquer librement avec l'atmosphère par sa partie la plus élevée, qui est généralement le vase d'expansion ; la pression intérieure, en chaque point de la canalisation, est alors égale à celle de l'atmosphère, augmentée de celle de la colonne d'eau qui se trouve au-dessus de ce point. L'eau est donc chauffée sous une pression peu supérieure à la pression atmosphérique, et sa température ne peut guère dépasser 100 degrés ; c'est le *chauffage sans pression*.

On peut au contraire fermer complètement la canalisation et produire à l'intérieur une pression plus ou moins forte, qu'on règle au moyen de soupapes ; suivant la valeur de cette pression, le chauffage est dit à *haute* ou à *moyenne pression*.

Dans le chauffage sans pression, l'eau ne peut guère céder aux pièces à chauffer plus de 30 à 40 calories par litre : il faut par suite augmenter l'étendue des surfaces chauffantes. D'autre part, les tuyaux montants et descendants n'offrant qu'une assez faible différence de température, la vitesse du courant d'eau est faible : on est donc obligé d'employer un grand volume de liquide et de donner un large diamètre aux conduits de distribution. Pour toutes ces raisons, on donne encore à ce procédé le nom de *chauffage à grand volume*.

Dans le chauffage sans pression, l'eau peut abandonner jusqu'à 100 calories par litre et même davantage, et la vitesse de circulation est plus grande : on peut donc réduire beaucoup le volume de l'eau, et donner aux conduits une faible section ; d'où le nom de *chauffage à faible volume*



d'eau. Il faut d'ailleurs observer que, vu la pression intérieure, ces appareils seraient dangereux s'ils renfermaient un grand volume de liquide.

Disposition des tuyaux montants et descendants. —

La disposition de ces conduits n'est pas sans importance : le calcul montre en effet que la vitesse de circulation augmente avec la différence de densité des deux colonnes. Il y a donc intérêt à choisir le mode de groupement le plus avantageux.

Chaudières à eau chaude. — La chaudière qui sert à alimenter un appareil à eau chaude peut être absolument semblable à une chaudière de machine à vapeur ; les petites chaudières à eau peuvent notamment être utilisées dans ce but ; mais on fait alors monter les carnaux de fumée jusqu'au sommet de la chaudière, ce qui augmente la surface de chauffe et n'offre pas ici d'inconvénients au point de vue de la conservation des tôles de la chaudière, puisqu'il n'y a pas de chambre de vapeur.

On a cependant construit, pour le chauffage par l'eau chaude, quelques modèles spéciaux de chaudières, présentant des dispositions plus simples, exigeant moins de place et se prêtant à un entretien plus facile et moins dispendieux. Ces chaudières peuvent être horizontales ou verticales.

Chaudières horizontales tubulaires. — Les chaudières horizontales sont le plus souvent tubulaires.

On peut se servir d'une disposition analogue à celle des locomotives : l'eau est placée dans un cylindre de tôle fermé aux deux bouts par des plaques tubulaires qui reçoivent un faisceau de tubes de petit diamètre. Ces tubes, baignés par l'eau, sont assez nombreux pour ne laisser entre eux que des intervalles assez étroits. Le foyer est placé au-dessous du cylindre, dont la fumée chauffe d'abord la partie inférieure ; elle revient ensuite à travers les tubes pour se rendre à la cheminée.

Pour les machines à vapeur, les chaudières tubulaires sont peu commodes, parce qu'il est difficile d'enlever les

incrustations ; cet inconvénient disparaît dans le chauffage, puisqu'on emploie presque indéfiniment la même masse d'eau ; il suffit d'en ajouter de temps en temps une petite quantité pour compenser les fuites ou l'évaporation.

La chaudière Fortin-Hermann est à double retour de fumée. L'eau est placée dans une enveloppe annulaire qui entoure le foyer et contient un certain nombre de tubes parallèles. La fumée parcourt dans toute sa longueur la cavité centrale, revient par les tubes implantés dans la chaudière, et passe ensuite, pour se rendre à la cheminée, autour de celle-ci, entre sa paroi extérieure, qu'elle chauffe, et le massif de maçonnerie qui entoure l'appareil.

Chaudières multitubulaires. — Inversement, l'eau peut être renfermée dans une série de tubes chauffés extérieurement par la fumée et se rapprochant plus ou moins des dispositifs employés dans les réchauffeurs et les économiseurs.

Dans un des modèles les plus simples, l'eau est contenue dans douze tubes de fer horizontaux disposés sur trois rangs et reliés aux deux bouts par deux collecteurs plats, dont l'un porte le tube de départ et l'autre le tube de retour. La fumée circule entre les tubes, qui sont ainsi tous soumis à l'action directe du feu, et se rend à la cheminée par un conduit situé à la partie inférieure du fourneau et séparé du foyer par une cloison verticale.

M. Grouvelle emploie indistinctement pour le chauffage à haute et à basse pression un appareil formé d'un tube de fer continu, replié sur lui-même en un serpent plat à spires inégales (fig. 89) ; celles du bas et du centre sont plus courtes que les autres et s'engagent dans une série de pièces en fonte formant une cloison verticale.

Le foyer est muni de deux grilles, l'une horizontale et l'autre inclinée, qui reçoivent le combustible versé par le gueulard de chargement, qu'on voit vers la partie supérieure et qui est manœuvré par une poulie à chaîne. La flamme monte le long de la cloison et redescend de l'autre côté, pour

CHAUDIÈRES MULTITUBULAIRES



gagner l'orifice placé à la base. Dans ce dernier parcours le chauffage est méthodique, puisque l'eau chaude sort par la

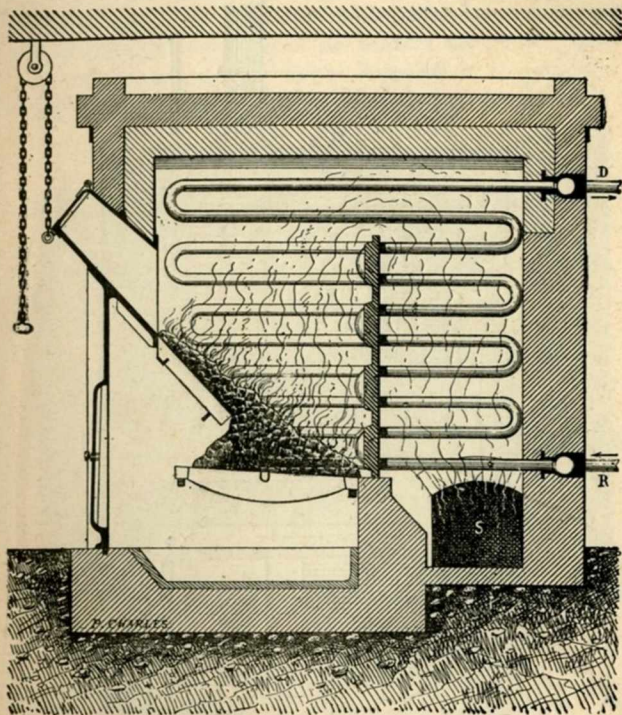


FIG. 89. — Chaudière Grouvelle.

partie supérieure du serpentin, tandis que le liquide refroidi revient par le tuyau inférieur.

Dans le système Perkins (chauffage sous pression), la chaudière est constituée par un tube de petit diamètre

enroulé en un serpentin auquel on peut donner une forme variable, suivant l'emplacement dont on dispose. Le plus

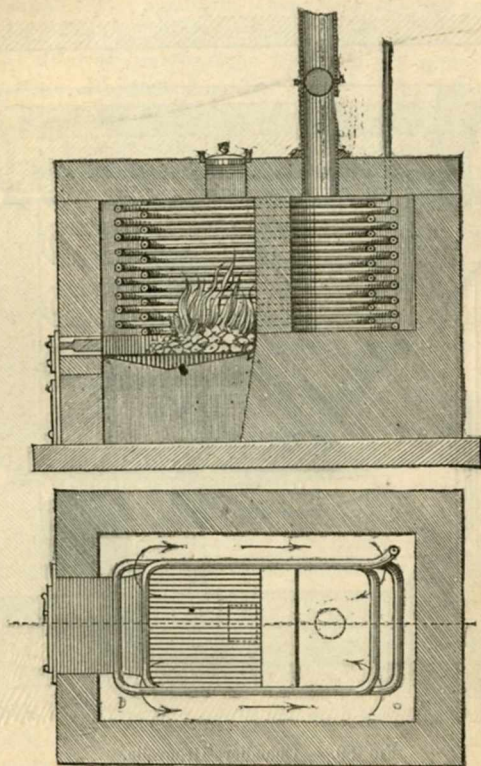


FIG. 90. — Chaudière système Perkins (coupe verticale et coupe horizontale).

souvent, ce serpentin reçoit une forme cylindrique pour les petites installations et rectangulaire pour les grandes (fig. 90). Les spires successives se touchent sur une grande

CHAUDIÈRE MICHEL PERRET

partie de leur longueur, sauf aux deux extrémités, où elles alternent, comme le montre la figure. La chambre ainsi constituée est divisée en deux parties par une cloison verticale; la grille est placée à la partie inférieure de l'un des compartiments, la cheminée au sommet de l'autre. Une chambre en maçonnerie entoure l'appareil et le serpentin s'élève jusqu'au sommet. La fumée monte dans l'intérieur de

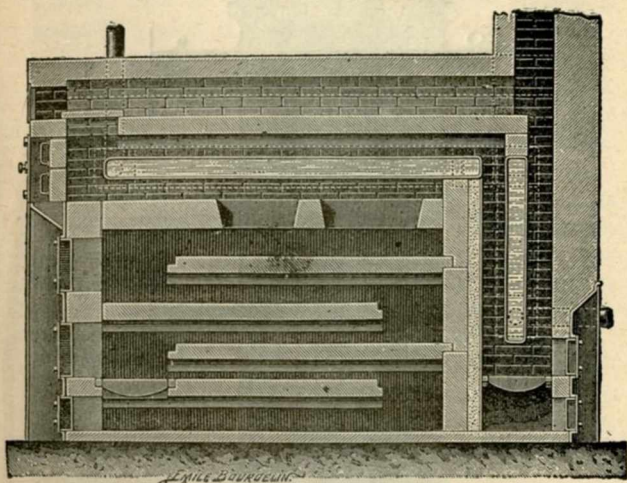


FIG. 91. — Chaudière Michel Perret (Fernand Dehaitre).

la première chambre, traverse les atternements des spires, circule autour du serpentin, passe de nouveau entre les spires pour entrer dans la seconde chambre et s'échappe par a cheminée. L'eau chaude s'élève dans le serpentin, et, de là, dans la canalisation, qui est formée par un tube de même diamètre.

Chaudière Michel Perret. — Le foyer Michel Perret à étages ou à prismes, que nous avons décrit plus haut, peut