

entre le cylindre et le piston étant fait par des canelures en nombre suffisant pour assurer l'étanchéité.

Ce piston porte, fixée par une genouillère, la tige terminée par un pointeau agissant sur le levier dont l'axe de rotation est fixé au cylindre.

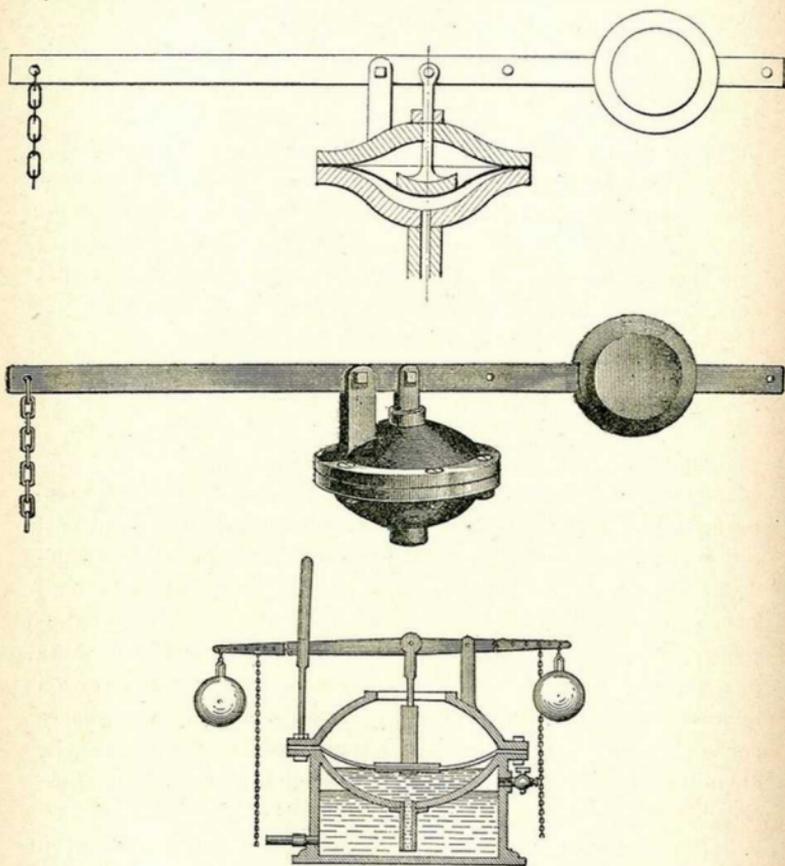


Fig. 334. — Régulateur de pression à membrane.

La pression de la vapeur est transmise à la face inférieure du piston par un intermédiaire liquide amené par un tube de faible diamètre pour éviter les mouvements brusques et les chocs pouvant en résulter.

Régulateur Bœchem et Fost (fig. 335). — Le régulateur Bœchem et Fost est un peu plus complexe.

Il se compose de deux tubes en fer concentriques ; le tube intérieur, fixe, est ouvert à ses deux extrémités, le tube extérieur suspendu à un levier à contre-poids, est fermé à sa partie inférieure, et contient une certaine quantité de mercure.

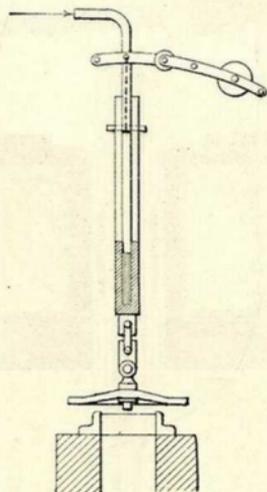


Fig. 335. — Régulateur de pression Bœchem et Fost.

Il porte le clapet qui vient fermer l'orifice d'entrée d'air de combustion sur le foyer.

La vapeur arrive dans le tube fixe, exerce sa pression sur le mercure qui s'élève alors plus ou moins dans le tube mobile lequel par la variation de son poids se met en mouvement et ralentit ou augmente l'activité de la combustion.

Régulateur Kœrting (fig. 336). — Le régulateur Kœrting est composé d'un récipient contenant du mercure, sur lequel repose un flotteur agissant sur un levier à contrepoids qui commande les clapets d'entrée d'air dans le cendrier pour la combustion et dans le tuyau de fumée pour ralentir le tirage de la cheminée.

Le cylindre à flotteur reçoit la pression de la vapeur dans la chaudière par l'intermédiaire d'un tube renflé contenant du mercure et placé en avant du robinet de commande de l'arrivée de vapeur.

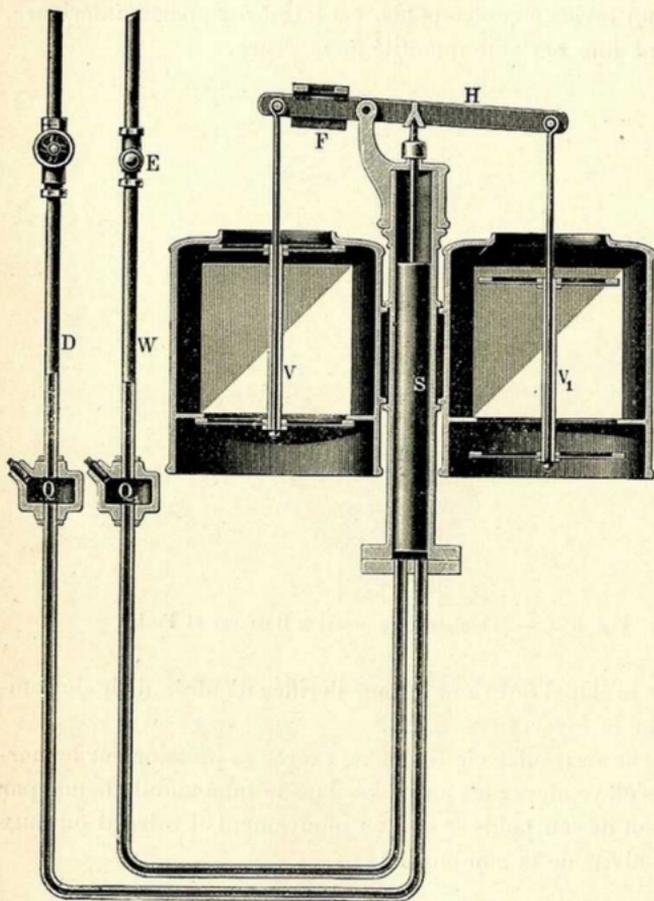


Fig. 336. — Régulateur de pression Korting.

Q, Récipient de mercure, — D, tuyau de vapeur. — S, flotteur. — H, levier. — F, charge mobile sur le levier H. — V-V, clapets d'entrée d'air.

Il faut remarquer qu'en même temps que le registre du cendrier est complètement fermé, celui du tuyau de fumée est complètement ouvert.

Régulateur Grouvelle. — Ce régulateur (fig. 337) de tirage et de pression se compose en principe de deux vases communicants contenant du mercure, l'un d'eux est fermé et est en communication avec la chaudière, l'autre ouvert, est en libre communication avec l'atmosphère.

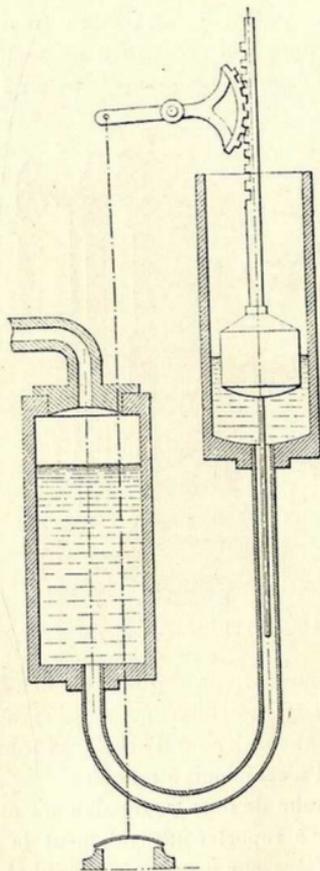


Fig. 337. — Régulateur de pression Grouvelle.

Sous l'influence de la pression, le mercure descend dans le premier vase et monte dans le second.

Les oscillations du mercure dans ce dernier sont transmises à la soupape d'entrée d'air dans le cendrier par l'intermédiaire d'un flotteur en fer plongé dans le mercure et suspendu à une extrémité d'un levier dont l'autre extrémité est reliée à la soupape.

Pour permettre le réglage, le flotteur n'est pas suspendu directement, mais par un système formé d'une crémaillère et d'un pignon à frottements durs qui permettent de mettre le flotteur en attente à une hauteur quelconque dans le vase où il est placé.

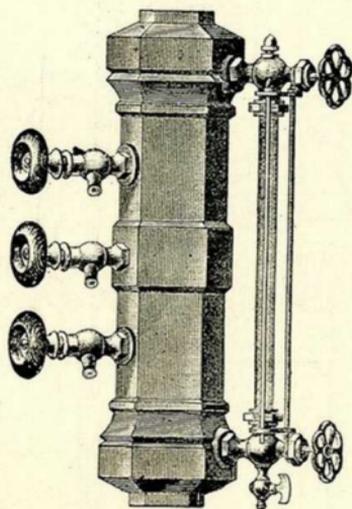


Fig. 338. — Indicateur de niveau d'eau.

Les oscillations du mercure ne se transmettent à la soupape et le réglage ne commence qu'à partir d'une pression déterminée.

Toutes les pièces sont construites d'une façon robuste et un dérèglement de l'appareil n'est jamais à craindre.

Le principe de marche de tous les régulateurs automatiques de pression consiste donc à reporter intégralement la pression de la vapeur dans la chaudière sur un organe équilibré à la pression normale et aménagé de telle façon que les déplacements qu'il peut prendre quand l'équilibre est rompu soient utilisés pour agir sur

l'entrée de l'air de combustion dans le foyer et sur le tirage de la cheminée.

La chaudière doit aussi porter un indicateur de niveau d'eau à tube de verre (fig. 338) et un manomètre sur lequel est indiquée par une flèche rouge la pression à ne jamais dépasser, 0,3 kg. à 0,5 kg.

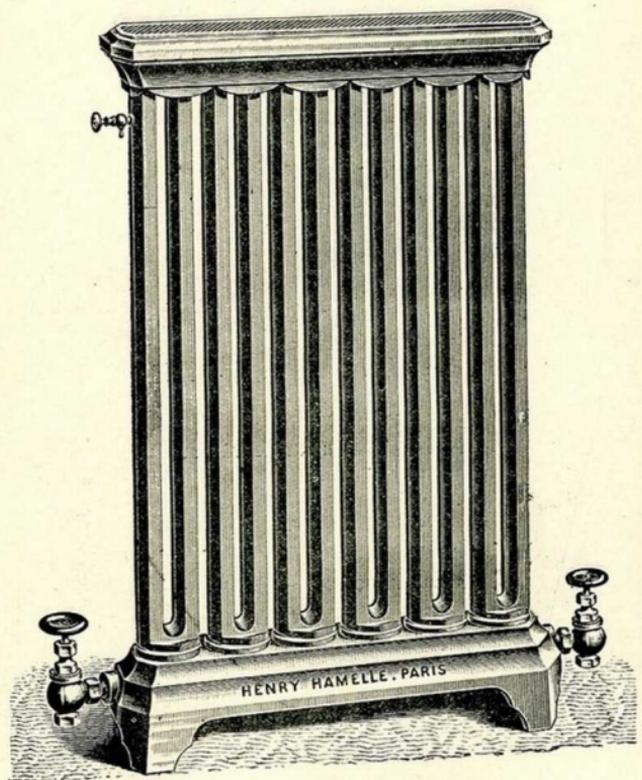


Fig. 339. — Radiateur ordinaire.

Alimentateur automatique. — Comme à la mise en marche, la condensation de l'eau peut ne pas suffire à l'alimentation, il faut aussi par mesure de précaution mettre un alimentateur automatique.

C'est un flotteur en communication avec l'eau et la vapeur de la chaudière, muni d'un levier qui agit sur une soupape de très faible section obturant un branchement fait sur une conduite d'eau sous pression.

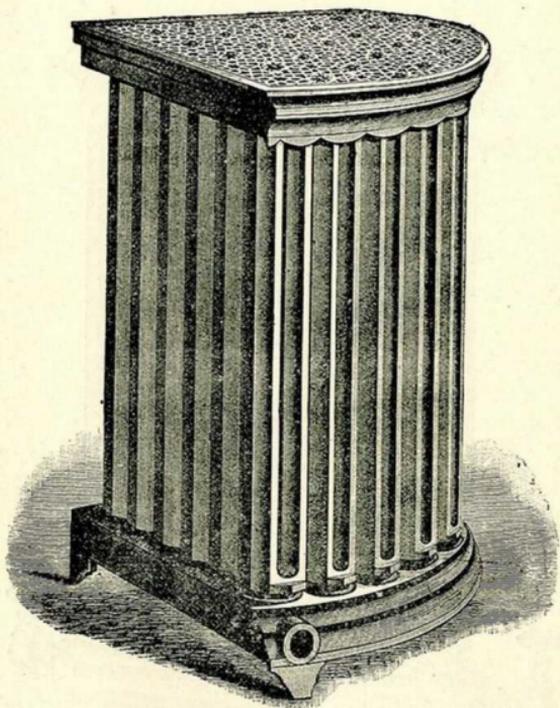


Fig. 340. — Radiateur d'angle.

Le combustible employé étant du coke ou de l'anthracite, corps dont l'allumage est difficile, il est nécessaire pour établir le tirage, d'ajouter un petit fourneau relié à la cheminée de la chaudière, fourneau que l'on n'utilise qu'au moment de la mise en marche.

SURFACES DE CHAUFFE

Comme surfaces de chauffe, toutes celles vues antérieurement peuvent être utilisées, mais, par suite de la nécessité de les placer dans des espaces extrêmement restreints, il faut citer, en particu-

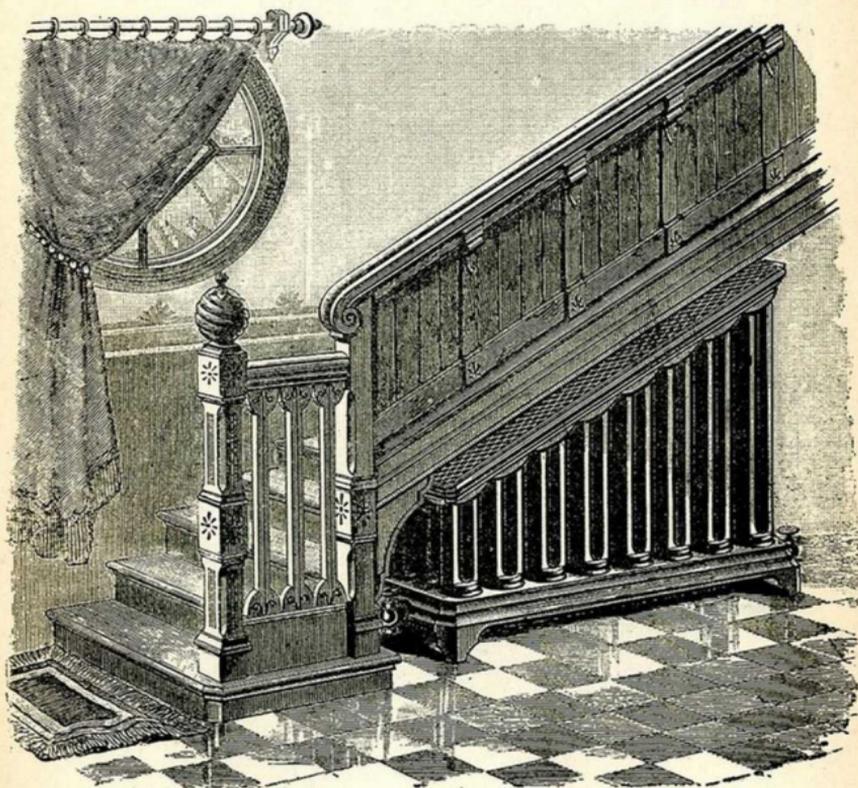


Fig. 341. — Radiateur pour escaliers.

lier, les radiateurs (fig. 339 à 343) qui, sous un petit volume, ont une grande surface rayonnante, et peuvent être décoratifs par eux mêmes ou par, les enveloppes sous lesquelles on les dissimule.

Le radiateur (fig. 339) se compose ordinairement d'une base creuse en fonte formant socle et portant une ou deux tubulures pour

l'arrivée de la vapeur et par conséquent aussi pour le retour d'eau puisqu'il n'y a qu'une seule conduite.

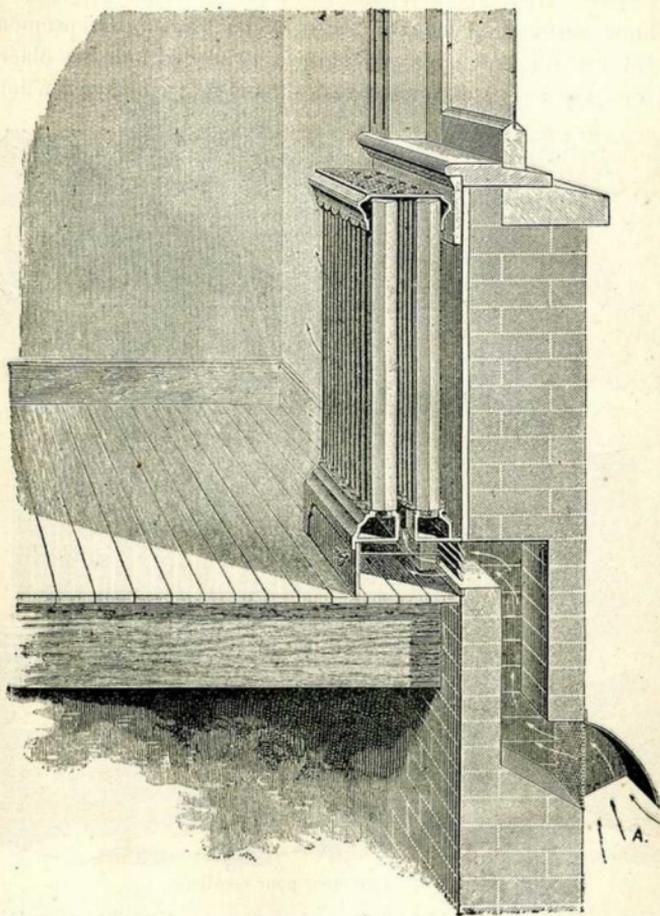


Fig. 342. — Radiateur ordinaire marchant en radiation ventilatrice.

De ce socle partent des tuyaux plats en fonte formant faisceau, tuyaux qui sont réunis à la partie supérieure par une boîte creuse, en fonte, en forme de corniche.

Le tout vient du reste de fonte d'une seule pièce.

Les radiateurs sont de formes diverses, pour s'adapter dans des emplacements déterminés. On distingue les radiateurs circulaires, les radiateurs d'angle (fig. 340), les radiateurs d'escalier (fig. 341), etc.

Ils peuvent être doubles, unis ou en fonte ornée, ce qui évite alors l'emploi des enveloppes; ils peuvent chauffer par simple radiation ou en radiation ventilatrice (fig. 342), c'est-à-dire en étant en communication avec un conduit amenant de l'air froid pris à l'extérieur, air qui s'échauffe avant de s'échapper dans la pièce.

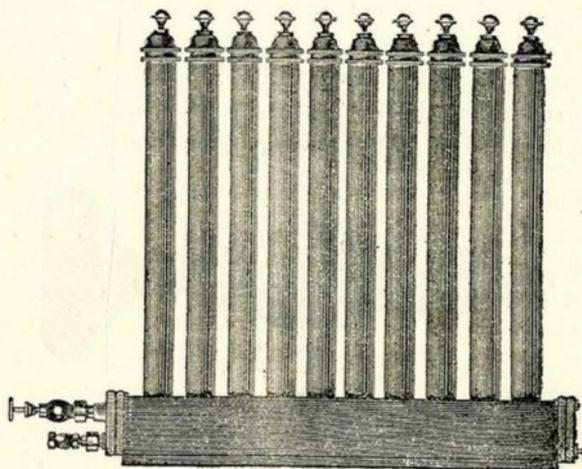


Fig. 343. — Radiateur jeu d'orgue.

Dans le chauffage à vapeur à basse pression, on peut compter sur des rendements de 500 calories par kg. de vapeur condensée, 850 à 900 calories par m² de surface de chauffe lisse en fonte ou en fer, 400 à 500 calories par m² de surfaces lamées ou de radiateurs.

Les conduites sont légèrement plus grandes que dans le chauffage à pression, car elles doivent satisfaire au débit de la vapeur et au retour de l'eau condensée.

Pour la vapeur on peut compter sur une vitesse de 25 à 30 mèt. par seconde, pour l'eau sur 0,15 à 0,25 m.

Comme la conduite, au commencement, ne contient que de la

vapeur et à son extrémité après le dernier branchement que de l'eau, on prend celle des sections qui est la plus grande en faisant les calculs et pour la vapeur seule et pour l'eau seule, ou on calcule la section de la conduite à la partie moyenne pour eau et vapeur réunies, moitié l'un, moitié l'autre.

Il est de toute importance que, dans les conduites de distribution, les fluides, eau et vapeur, circulent toujours dans le même sens.

PURGEURS D'AIR

Si, dans ce système de chauffage, il n'est pas nécessaire de mettre des purgeurs d'eau, il est indispensable, partout où il peut y avoir cantonnement d'air, de placer des purgeurs d'air.

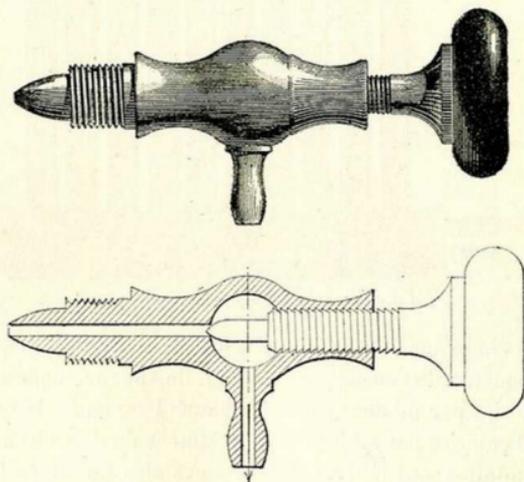


Fig. 344. — Purgeurs d'air horizontaux.

Ces appareils doivent être simples, sans organes mécaniques, étanches à la vapeur et à l'eau, réglables à la main à volonté, économiques d'achat et ne demandant aucun entretien.

Il en est un assez employé (fig. 344-345) consistant en une boîte en bronze ayant extérieurement, sur une partie de sa longueur, la forme d'un écrou, que l'on place sur la conduite à purger au moyen d'un filetage ménagé à l'une de ses extrémités.

Le conduit d'amenée d'air porte une saillie formant siège de soupape contre lequel peut venir s'appuyer, par suite de la dilatation, l'extrémité d'un cylindre en métal fondu extrêmement dilatable.

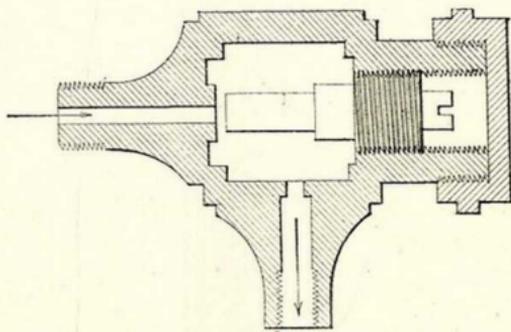


Fig. 345. — Purgeur d'air horizontal.

Ce cylindre est, à son autre extrémité, encastré dans une pièce creuse en cuivre, filetée extérieurement et terminée par une tête de vis plate. Un taraudage correspondant est ménagé dans la boîte en bronze pour recevoir cette pièce.

Le réglage s'opère en la vissant plus ou moins, c'est-à-dire en approchant plus ou moins du siège le cylindre dilatable.

Un bouchon permet de dissimuler la vis, une fois le réglage fait. A la partie inférieure de la boîte se trouve une tubulure filetée pour l'échappement de l'air et l'écoulement de l'eau de condensation s'il s'en forme lors du réglage.

Il est préférable de ne pas mettre de tuyau à cette tubulure afin de pouvoir régler le purgeur sûrement, c'est-à-dire de façon qu'il se ferme juste au moment de l'arrivée de la vapeur. Ce réglage se fait du reste, une fois pour toutes, lors de la première mise en marche.

On construit aussi un purgeur d'air vertical basé sur la dilatation d'un tube de cuivre (fig. 346).

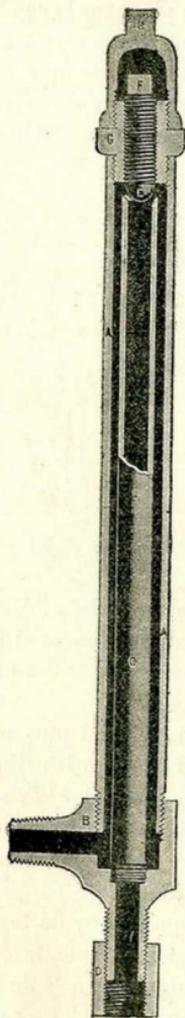


Fig. 346. — Purgeur d'air vertical.

Une boîte cylindrique en bronze porte à son intérieur et concentriquement un tube de laiton, vissé à sa partie inférieure et libre à la partie supérieure.

L'ouverture de ce tube à cette extrémité-ci correspond à un cône vissé à l'intérieur du cylindre en bronze, pouvant être plus ou moins rapproché du tube de laiton et venir le fermer hermétiquement quand celui-ci se dilate.

Un bouchon clôt le cylindre en bronze et évite que le cône de fermeture du tube puisse être dérangé une fois le réglage fait.

Le cylindre en bronze porte à sa partie inférieure et latéralement une tubulure permettant de le visser sur les circulations à purger, le tube de laiton est en communication avec l'orifice d'échappement d'air.

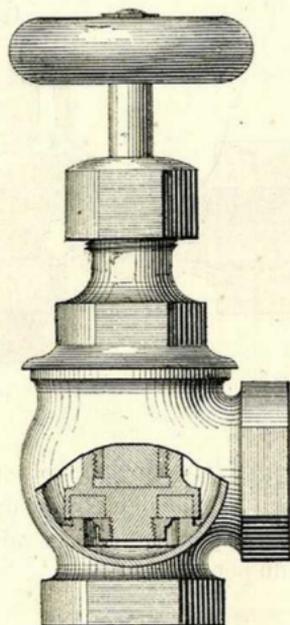


Fig. 347. — Robinet de commande Hamelle.

ROBINETS DE COMMANDE

Les robinets de commande des surfaces chauffantes sont simples ;

ils sont en bronze à volant et à soupape. Le volant peut être en bois afin de permettre la manœuvre à tout moment sans crainte de se brûler, l'étanchéité en est complète (fig. 347-348).

COUPE

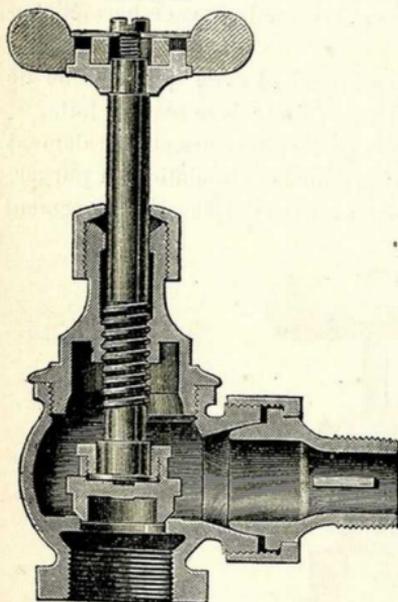


Fig. 348. — Robinet de commande d'Anthony.

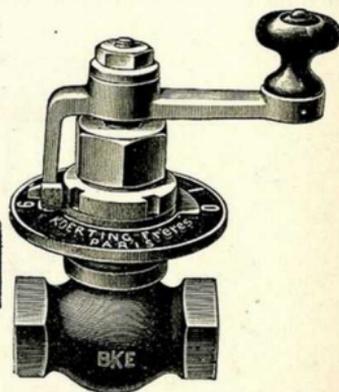


Fig. 349. — Robinet de commande Kærtling.

Au lieu de volant pour la commande on peut employer une manette portant une aiguille qui se déplace sur un cercle gradué, indiquant l'ouverture correspondante de la valve et permettant de régler le rendement du poêle (fig. 349).

MONTAGE DES CANALISATIONS

Le montage des canalisations est analogue à celui des conduites

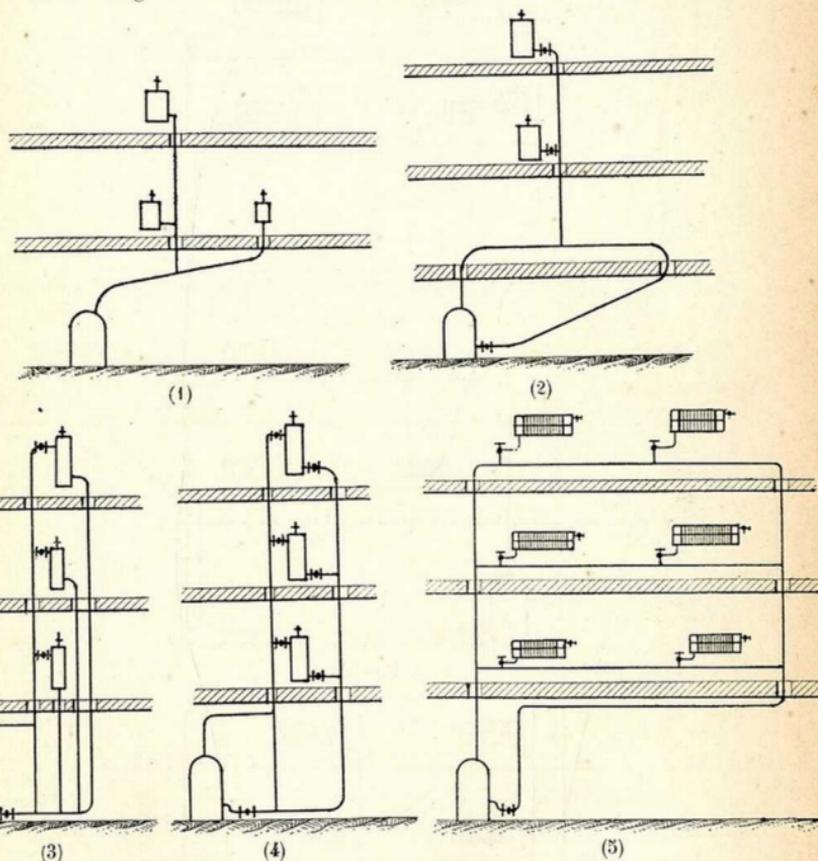


Fig. 350. — Dispositions schematiques de canalisations pour chauffage à vapeur à basse pression.

du chauffage à vapeur à pression en prenant les précautions qui ont été indiquées (fig. 350 à 359).

Les dispositions (1) et (2) (fig. 350) ne conviennent que pour les petites installations, elles ont le défaut de donner des claquements

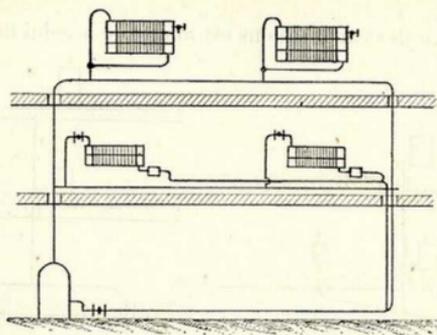


Fig. 351.

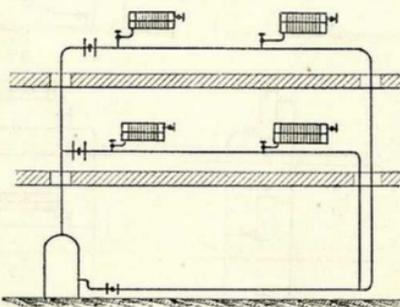


Fig 352.

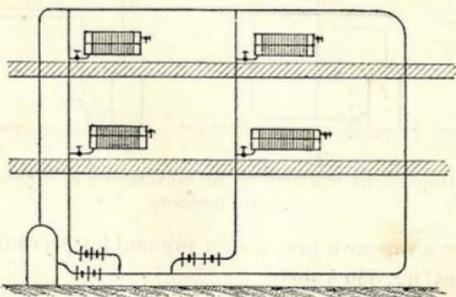


Fig. 353. — Dispositions schematiques de canalisations pour chauffage à vapeur à basse pression.

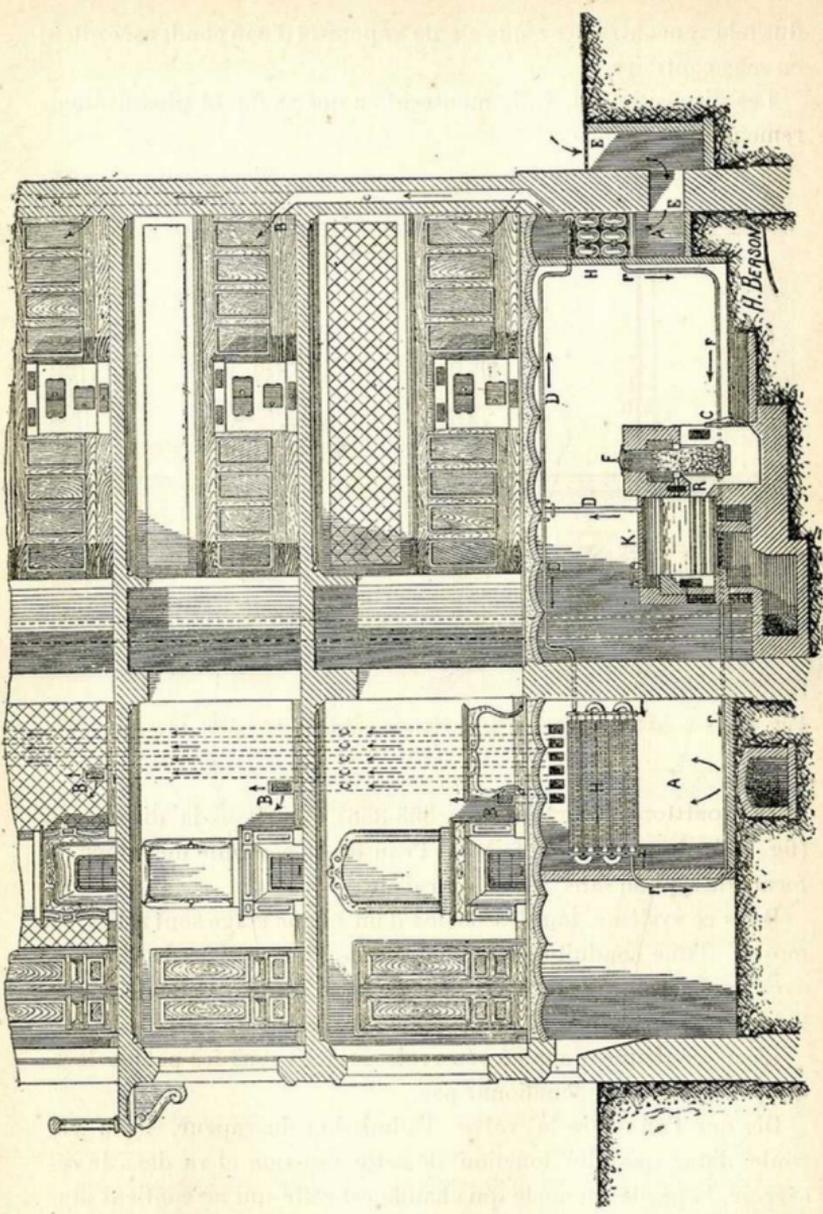


Fig. 354. — Chauffage d'une maison par la vapeur à basse pression (Hydrocalorifères).

dus à la rencontre des courants de vapeur et d'eau condensée allant en sens contraire.

Les dispositions 3, 4, 5, montrent ce qui se fait le plus ordinairement.

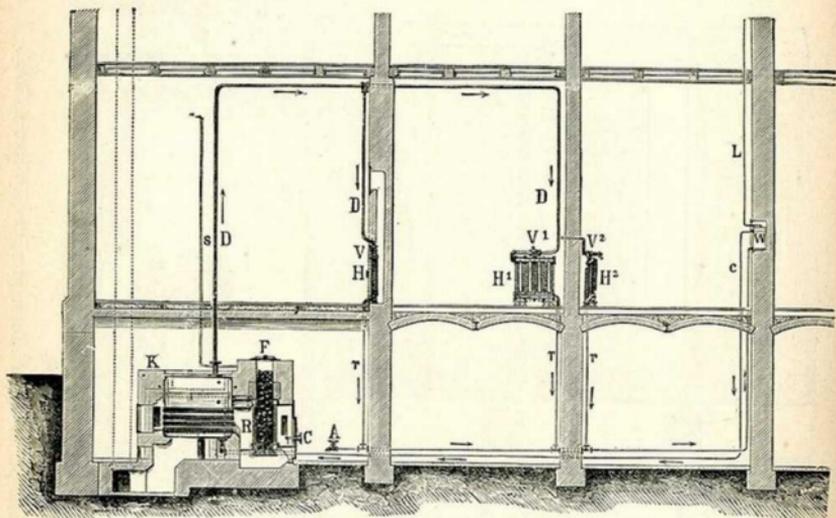


Fig. 355. — Chauffage Kærting avec réglage par l'eau de retour sans adjonction d'air.

Dispositions Kærting (fig. 355-356). — Dans la disposition (fig. 355), le réglage est fait par l'eau de la conduite de retour en forme de syphon sans [adjonction d'air].

Dans ce système, tous les poêles d'un même étage sont reliés, au moyen d'une conduite en syphon munie d'un robinet de vidange, avec un réservoir d'eau ayant une capacité égale à celle de toutes les surfaces de chauffe et placé un peu plus haut qu'elles.

L'eau contenue dans ce réservoir remplit tous les poêles lorsque le chauffage ne fonctionne pas.

Dès que l'on ouvre la valve d'admission de vapeur, l'eau s'écoule d'une quantité fonction de cette pression et va dans le réservoir, la partie du poêle qui chauffe est celle qui ne contient plus d'eau.

MM. Kœrting ont modifié ce réglage en le faisant avec adjonction d'air (disposition fig. 356).

Au repos, tous les poêles sont remplis d'air ; chacun est muni d'une conduite d'écoulement pour l'eau de condensation qui descend directement dans la cave et débouche dans un petit réservoir d'air.

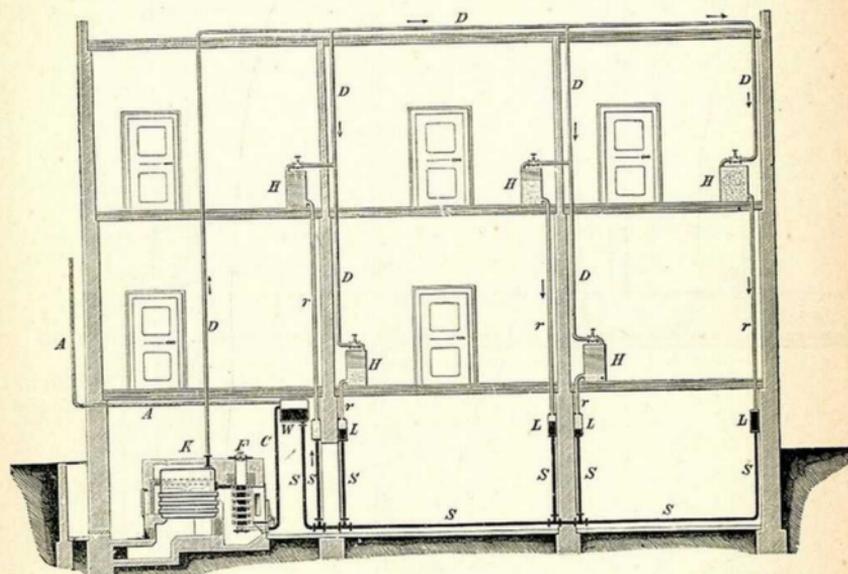


Fig. 356. — Chauffage Kœrting avec réglage par l'eau de retour avec adjonction d'air.

Tous les réservoirs d'air sont reliés à une conduite commune qui communique en syphon avec un récipient muni d'un tuyau d'air d'où l'eau retourne à la chaudière par un trop-plein. Les réservoirs d'air, d'eau, et les syphons sont en sous-sol.

Quand on ouvre l'admission de vapeur, l'air des poêles est refoulé dans les réservoirs d'air, d'où la pression de l'eau dans le récipient le fait remonter plus ou moins lorsqu'on ferme l'arrivée de vapeur.

Avec cette disposition, il n'y a besoin d'aucun purgeur d'air.

En plaçant les réservoirs d'air à des hauteurs diverses, calculées,

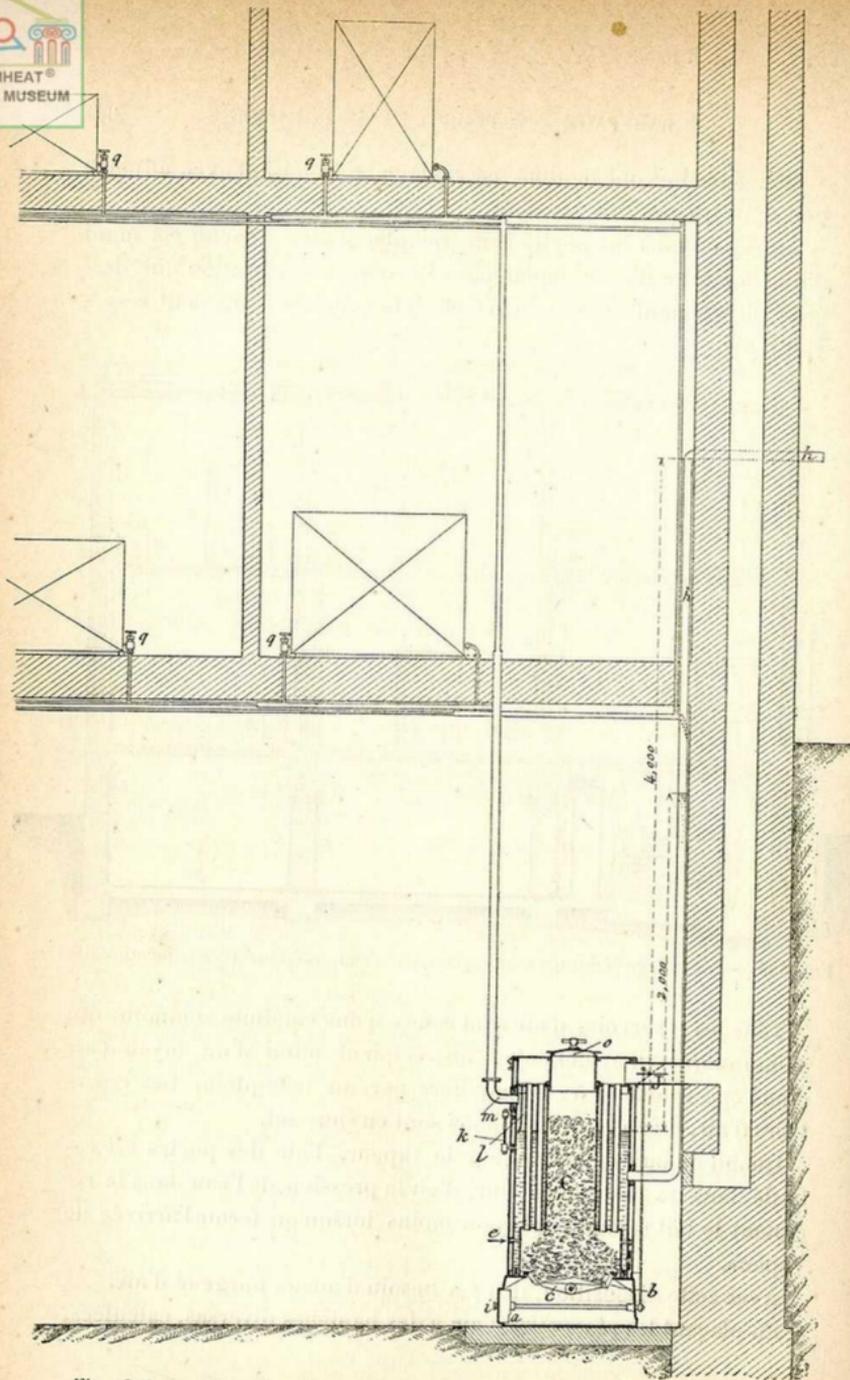


Fig. 337. -- Chauffage à vapeur à basse pression. Disposition Grouvelle.

on peut régler différemment le rendement des poêles dans les diverses pièces.

Disposition Grouvelle (fig. 357).—Le système d'alimentation des poêles à vapeur est basé sur le même principe que pour les distributions à pression, car la chaudière fournit la vapeur à une pression fixe quelconque variant seulement à la volonté et suivant les besoins.

La vapeur fournie aux surfaces par les diaphragmes (fig. 358) est complètement condensée. Les tuyaux de retour d'eau aboutissent dans des collecteurs qui ramènent l'eau dans le tube ouvert placé à mi-hauteur de la chaudière. Ce tube dit de sûreté sert de purgeur d'air et remplace également les soupapes de sûreté. En effet, si par impossible, la pression venait à s'élever dans l'intérieur de la chaudière, l'eau monterait dans ce tube pour se déverser à l'extérieur jusqu'à ce que l'orifice du tube soit découvert, à ce moment il y aurait échappement direct de la vapeur dans l'atmosphère ; la chaudière ne pourrait donc plus monter en pression.

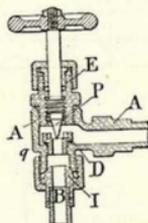


Fig. 358. — Robinet à diaphragme. (Syst. Grouvelle.)

Pendant la marche régulière, le cendrier doit être hermétiquement clos ; l'air alimentant la combustion est admis sous la grille par une tubulure latérale de section convenable ; l'admission de l'air dans cette tubulure est réglée par une soupape actionnée par un régulateur de tirage et de pression.

Les plus légères variations de pression dans l'intérieur de la chaudière sont transmises à la soupape par l'intermédiaire du régulateur, la tubulure livre ainsi passage à la quantité d'air néces-

saire pour assurer le maintien de la pression à l'intérieur de la chaudière; un dispositif très simple permet d'ailleurs de régler instantanément le régulateur et par cela même la chaudière à la pression voulue afin que les diaphragmes des poêles débitent exactement la quantité de vapeur nécessaire pour maintenir la température intérieure des pièces, et parer à toutes les variations de la température extérieure.

Ce chauffage, comme son similaire à pression, manquant de stabilité, on peut y remédier par l'emploi du chauffage mixte absolument semblable à celui précédemment indiqué.

CHAUFFERIE

L'eau condensée revient directement à la chaudière sans l'intermédiaire d'aucun appareil d'alimentation.

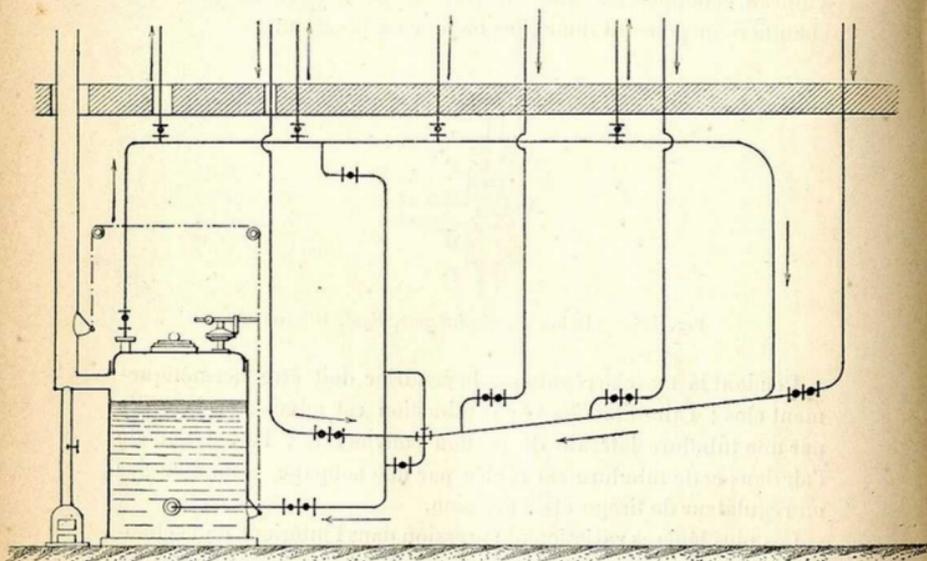


Fig. 359. — Schema de chaufferie d'un chauffage à basse pression.

Chacune des colonnes de retour, qui n'est autre que la colonne

de départ recourbée après avoir circulé dans les locaux, est commandée par un robinet et un clapet de retenue à son arrivée sur un collecteur qui, par un branchement, va directement à la chaudière. Ce branchement est muni, lui aussi, d'un robinet et d'un clapet de retenue.

La canalisation, en sous-sol, se compose donc d'une circulation partant de la chaudière et sur laquelle sont branchées toutes les colonnes montantes; d'une canalisation qui n'est autre que celle d'aller revenant sur elle-même et sur laquelle viennent se brancher toutes les colonnes descendantes.

Chaque circulation forme donc un chemin fermé, d'où le nom de thermocycle que l'on donne quelquefois à ce chauffage.

Les colonnes montantes peuvent être commandées par des vanes permettant l'arrêt du chauffage de toute une circulation.

La canalisation de distribution de vapeur proprement dite peut du reste aussi bien monter directement dans les combles que de rester en cave.

Par mesure de précaution et pour assurer le retour de l'eau à la chaudière on peut brancher sur la prise de vapeur un conduit muni d'un robinet et permettant d'établir la circulation de l'eau dans le sens voulu.

Il faut alors fermer le robinet commandant le collecteur de retour par le branchement inférieur, car la marche de l'eau s'établit par le branchement supérieur (fig. 359).

Il peut arriver que la chaudière ne soit pas en contre-bas des appareils de chauffage; le retour d'eau ne peut alors se faire que par l'emploi du steam loop que nous venons d'indiquer, ou par la pompe automatique à flotteur Kærting (fig. 360).

L'eau de condensation s'écoule dans un purgeur d'où elle va dans une première pompe à flotteur placée en contre-bas qui la renvoie dans une seconde pompe à flotteur située au-dessus de la chaudière; de là elle retourne dans cette chaudière.



QUALITÉS DU CHAUFFAGE A VAPEUR A BASSE PRESSION

Le chauffage à vapeur à basse pression exige des frais d'installation minimales qui sont toutefois fonction de la perfection du réglage que l'on désire, car la dépense augmente avec le nombre de robinets que nécessite ce réglage ; fonction de l'ameublement des locaux à chauffer, car les enveloppes des surfaces de chauffe varient de prix d'après le luxe qu'elles comportent.

Il ne présente aucun danger de fuite, ni d'explosion, quand les appareils sont bien établis et les pentes des tuyaux bien ménagées.

C'est le chauffage salubre par excellence, il chauffe l'air à basse température sans l'altérer ni dans son hygrométrie, ni dans sa nature, car il n'occasionne pas de fumées, pas de dégagement d'oxyde de carbone et autres produits de la combustion.

Il permet de conduire la chaleur à de grandes distances, de la multiplier, de l'arrêter, en un mot d'en faire ce que l'on veut.

Il est peu encombrant car les radiateurs offrent l'avantage d'un volume très restreint ; il ne nécessite aucun personnel spécial, sa chaudière étant à combustion lente, ne se chargeant de combustible que toutes les douze ou vingt-quatre heures, ayant son alimentation automatique, et aucun de ses accessoires n'étant réellement mécanique, par conséquent sujet à dérangements.

C'est le chauffage simple, absolument indiqué dans toutes les installations de moyenne et faible importance : hôtels, maisons particulières, maisons de rapport, etc. Il peut s'établir partout, dans les maisons déjà construites et non aménagées spécialement.

Il donne :

- 1° Sécurité absolue sans surveillance ;
 - 2° Température des pièces absolument réglable ;
 - 3° Pression très faible dans la chaudière ;
 - 4° Absence de pression dans les appareils de chauffage ;
 - 5° Suppression des purgeurs d'eau et même d'air ;
 - 6° Distribution de vapeur silencieuse ;
 - 7° Canalisations de diamètres très réduits.
-

DU CHOIX DES APPAREILS DE CHAUFFAGE

De l'étude qui vient d'être faite des différents moyens de chauffage utilisés de nos jours, il résulte que tous ont leurs défauts et leurs qualités dépendant de l'exposition, de la nature, de l'étendue du local à chauffer, du nombre d'occupants, de celui des appareils d'éclairage, de l'occupation continue ou discontinue ; on ne peut donc, *a priori*, condamner certains systèmes pour en préconiser un seul, la question d'économie jouant toujours un grand rôle dans le choix même des appareils.

Dans tous les cas, tout appareil non combiné pour un renouvellement de l'air dans les pièces, est insalubre et doit être rejeté, et cela avec d'autant plus de raison que le nombre des occupants et celui des appareils d'éclairage est plus considérable.

L'air rentrant doit être puisé dans un lieu exempt d'émanations nuisibles et arriver en grande quantité avec une faible vitesse et une température moyenne.

Toutefois en passant en revue les divers établissements que l'on peut avoir à chauffer, il est possible de conclure aux moyens à employer, sauf, dans chaque cas particulier, d'après le budget dont on dispose, à établir le système correspondant comme dépenses, en se basant sur ce principe que peu vaut mieux que rien.

CHAUFFAGE DES ÉGLISES

Les églises diffèrent les unes des autres par leur élévation, leur étendue, le nombre de leurs vitraux, la nature de leurs fondations,



etc.. Elles sont, à certains moments, occupées par un grand nombre d'individus, si donc, le plafond est bas, les murs mauvais conducteurs, le chauffage doit être établi avec de l'air pris à l'extérieur et des bouches d'évacuation d'air vicié, ce sera le chauffage par calorifère à air chaud avec grands collecteurs fournissant, sur le sol, des bouches réparties dans les passages réservés au milieu des chaises, de façon à ne jamais incommoder les personnes occupant les places environnantes.

Si l'enceinte est grande, avec des sous-sols bas et humides, le chauffage seul, sans évacuation de l'air, est nécessaire.

Comme l'on reste vêtu dans l'intérieur de l'église comme à l'extérieur, la température ne doit pas dépasser 10 à 12°, car il y a généralement peu de courants d'air et le temps qu'on y reste est très limité.

Ce qu'il faut chauffer, c'est surtout le sol, on ne saurait donc trop condamner l'emploi des calorifères métalliques rayonnants, avec lesquels les personnes voisines sont incommodées par l'excès de chaleur tandis que les personnes éloignées souffrent du froid.

Les calorifères employés sont à air chaud et placés dans une cave ou crypte souterraine, ce qui vaut mieux que de les placer dans l'église même ou latéralement dans quelque appentis.

S'il y a un sous-sol, comme dans les églises de presque toutes les grandes villes, le système de calorifères à air chaud à eau s'impose. C'est le chauffage à l'eau chaude qui permet de circuler sans encombrement dans les caves pour aller aux hydrocalorifères que l'on peut répartir d'après les besoins, ainsi que les bouches de chaleur fournissant de l'air salubre pris à l'extérieur.

Si l'église est fréquentée tous les jours et presque constamment occupée, le nombre des occupants étant grand à certains moments seulement, le chauffage à l'eau à moyen volume, avec foyer à chargement continu et combustion lente est le plus parfait.

Si l'occupation est intermittente et la fréquentation à peu près nulle en semaine, les frais d'installation d'un chauffage à eau étant assez élevés, on préfère le calorifère à air chaud, à foyer, l'hygiène n'ayant que peu d'importance dans ce cas.

S'il n'y a pas de sous-sol, le chauffage à eau, à petit volume,

pourra être employé avec raison ; il permettra de mettre un cordon de chaleur empêchant les courants d'air froid descendant des vitraux si l'étendue de ceux-ci est importante ; la circulation de retour pourra passer le long des parois extérieures et aussi en caniveau dans les chemins, l'on réalisera le chauffage par le sol aussi parfaitement que possible. Il est évident que ce chauffage sera simple, sans réglage aucun ; le foyer aura une grille à chargement continu, si l'occupation de l'église est continue tous les jours ou un foyer ordinaire dans le cas contraire.

On installe souvent par économie dans les petites églises des calorifères ou poêles spéciaux disposés dans les angles de l'église, les tuyaux de fumée étant dissimulés derrière les piliers et plongeant dans des caniveaux recouverts de plaques de fonte, munies de place en place de grilles ajourées ; ces caniveaux sont en communication avec l'air extérieur qu'ils appellent ; ou bien on met un calorifère dans un appentis latéral à l'église ; l'air appelé en contre-bas s'échauffe et s'élève vers les voûtes puis redescend, rappelé qu'il est, par des ouvertures placées à la partie basse pour le ramener au calorifère.

Ce système perd de vue le chauffage important à réaliser, celui du sol, le froid aux pieds étant celui dont on souffre ordinairement dans les églises.

Il n'est pas inutile de recommander de munir d'ouvertures d'évacuation d'air vicié les salles de catéchisme généralement basses, humides par le sol et infectées par la respiration. Leur chauffage doit être généralement fait par un calorifère métallique de faible importance.

Il ne faut pas oublier aussi qu'en été les vitraux supérieurs des églises doivent être ouverts toute la nuit pour ventiler et rafraîchir l'intérieur.

CHAUFFAGE DES ÉCOLES

Par écoles on entend ici celles où les classes sont occupées par une grande agglomération d'enfants et continuellement sauf le temps des récréations et du repas.

Pour chauffer ces classes, il faut d'abord, la question d'hygiène et de salubrité étant primordiale, rejeter absolument l'emploi des calorifères à air chaud à foyer.

Il ne faut pas perdre de vue que dans l'école la santé des enfants ne doit pas s'étioler et, pour cela, il est nécessaire que les locaux soient bien ventilés, bien chauffés, que les cabinets d'aisances soient propres et hygiéniques, qu'il y ait de l'eau et des lavabos pour que les enfants puissent se tenir propres, que l'éclairage soit bon et abondant, que les préaux soient bien drainés, puis pavés ou bitumés.

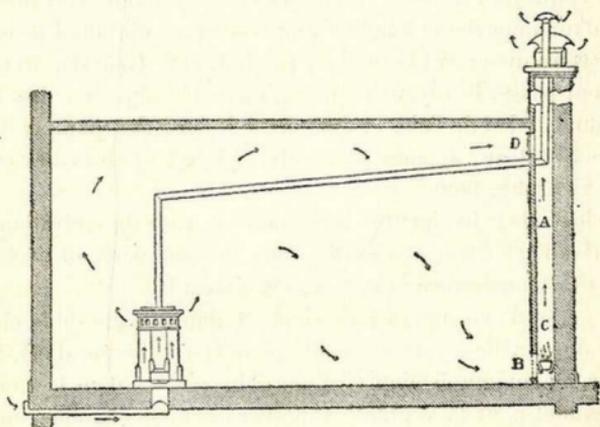


Fig. 361.

Ce qu'il faut éviter ici encore, c'est que la chaleur n'aille à la partie haute des classes chauffer les plafonds tandis que les élèves ont les pieds et souvent la tête exposés à tous les courants d'air froid rentrant par les fissures des portes et des fenêtres.

On emploie généralement pour le chauffage des groupes scolaires, soit des poêles spécialement aménagés, soit le chauffage à eau à petit volume, ce dernier étant le plus hygiénique, mais très cher.

L'air ne devant pas être altéré dans sa composition, dans sa salubrité, si l'on emploie des poêles à foyer avec une circulation d'air (fig. 361) il faudra préférer les poêles en céramique. A leur dé-

faut les poêles calorifères choisis devront être tels que jamais la fonte du foyer n'en puisse rougir : donc garniture réfractaire de ce foyer et au besoin ailettes extérieures à la cloche.

Le poêle doit être disposé de façon à aller prendre l'air extérieurement par un conduit spécialement aménagé en plancher. Avant l'entrée des classes, il fonctionne comme poêle ordinaire sans circulation d'air pour chauffer la classe. Au moment de la rentrée on ouvre le registre fermant la prise d'air et le poêle fonctionne comme calorifère. Le tuyau de fumée traverse la salle et s'élève dans la gaine d'évacuation d'air vicié faisant ainsi appel.

En employant le poêle céramique, dans le but d'avoir une émission d'air importante à faible température et afin aussi de combattre le refroidissement là où il se produit, MM. Geneste, Hercher et Cie font passer le tuyau de fumée, un peu isolé pour éviter le contact du métal et de l'air, en banquette le long des parois refroidissantes avant de l'amener, pour s'élever dans les gaines d'évacuation d'air vicié (fig. 362).

Le long de la banquette est ménagé un vase de saturation. L'air est pris à l'extérieur, se chauffe dans la banquette et s'échappe à moyenne température dans la classe à chauffer.

La gaine d'évacuation d'air vicié est dans l'angle de la classe et porte deux grilles ; l'une en haut, pour la ventilation d'été, l'autre en bas, en communication avec une gaine passant dans la banquette de chauffe, pour la ventilation d'hiver quand le chauffage marche.

Pour la ventilation de nuit, une ouverture spéciale est aménagée en face la grille de prise d'air frais du chauffage.

Ce genre de chauffage est bien compris, mais compliqué ; le réglage en est difficile, et il y a toujours à craindre des dislocations amenant un mélange de l'air de ventilation et des gaz toxiques de la combustion.

Le moyen à préconiser pour les écoles et évidemment le chauffage à eau à petit volume avec foyer à chargement continu et régulateur automatique de pression, ou mieux encore, le chauffage à vapeur à basse pression qui est plus économique.

En tous cas on dispose le chauffage avec double circulation dans les classes, l'une passant au-dessous des fenêtres et évitant les courants

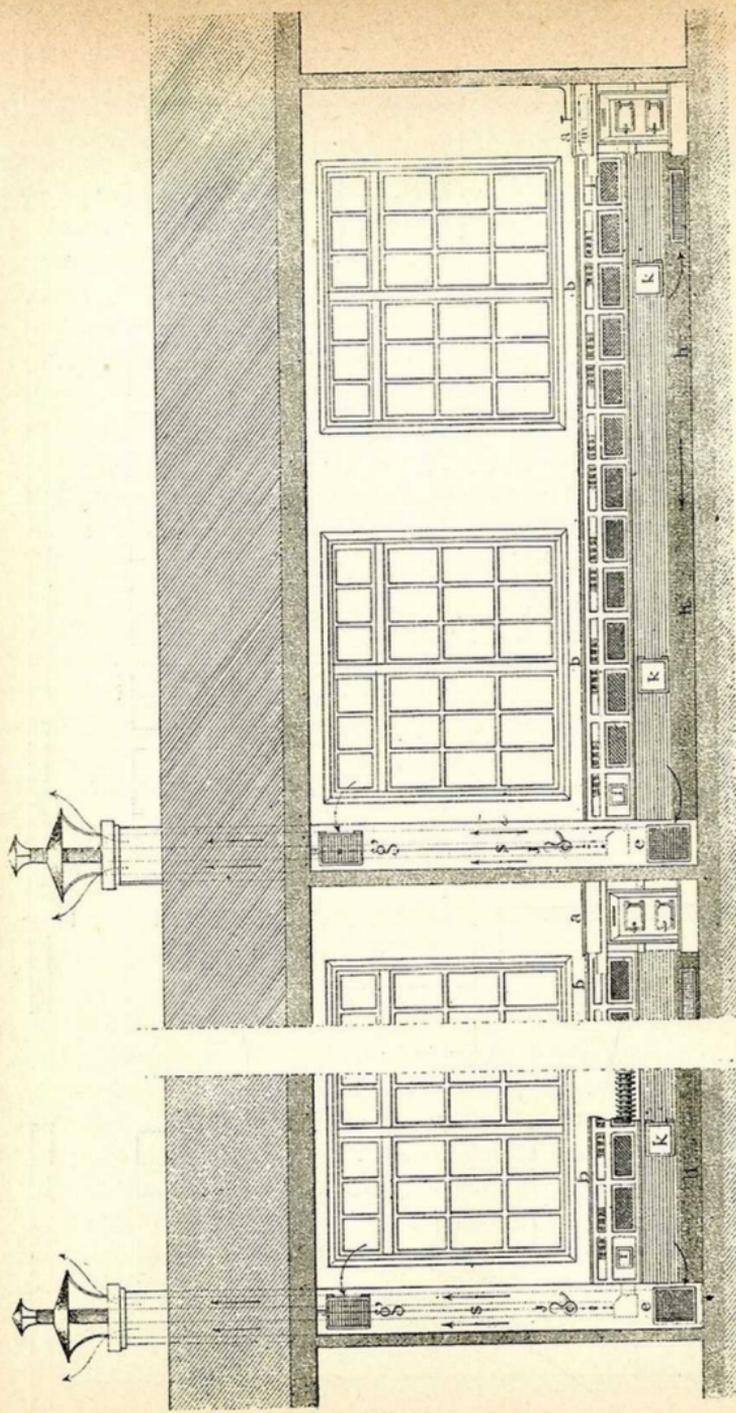


Fig. 362. — Élévation.

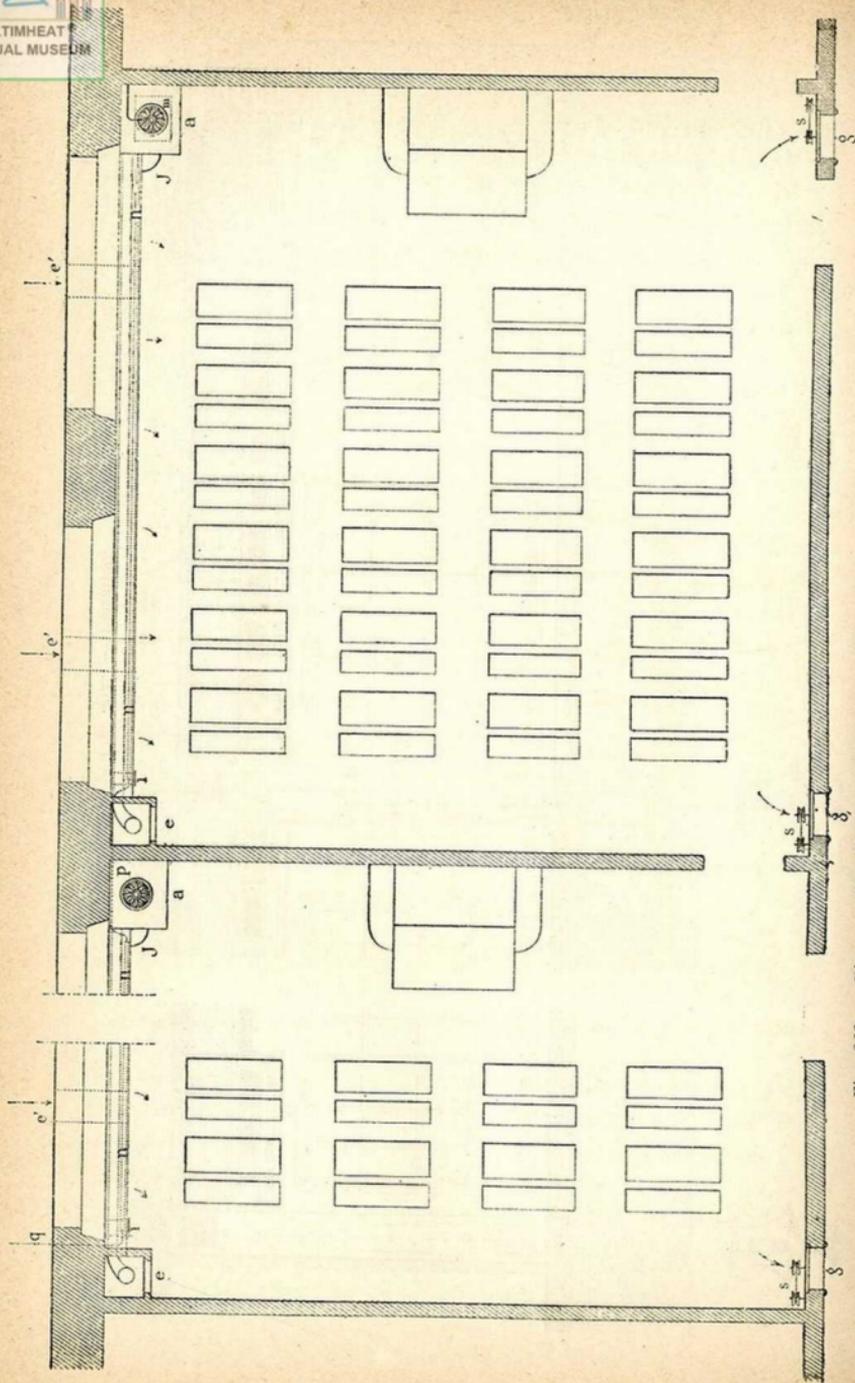


Fig. 362. — Plan. — Chauffage des écoles par potle céramique, système Geneste Herscher.

d'air froid descendant des vitres, l'autre commandé par des robinets et formant poêles en face des fenêtres (fig. 363).

La surface de chauffe peut être enveloppée et divisée en deux parties, l'une chauffant par rayonnement, l'autre élevant légèrement la température de l'air pris à l'extérieur et émis dans la classe.

L'évacuation de l'air vicié se fait à la partie supérieure; il est rejeté à l'extérieur par des cheminées spécialement affectées à cet usage.

Ici pas de foyer à l'intérieur de la classe, pas de chances de brûlures, ni d'incendie; les tuyaux enveloppés sont à l'abri de l'atteinte des enfants; les robinets de commande ne peuvent être manœuvrés que par l'instituteur qui en a la clef, et, à côté de sa chaise, le thermomètre indicateur de la température dans la classe; l'air est pur, on n'a aucune crainte d'intoxication de l'air venant de l'extérieur.

Pas de dérangements pour garnir le feu; un seul foyer pour tout le groupe scolaire, foyer que le concierge peut surveiller et charger deux fois par jour seulement.

Donc bon chauffage, hygiénique, propre, n'occasionnant aucun dérangement pendant la classe, réglable à volonté, combattant toujours le froid là où il se produit et n'encombrant pas les locaux.

CHAUFFAGE DES COLLÈGES ET DES LYCÉES.

Dans les collèges et les lycées, les différents locaux, dortoirs, salles d'études, classes, réfectoires ne sont occupés que d'une façon intermittente; on ne peut donc avoir un foyer spécial pour chaque classe sans entraîner un service compliqué, coûteux, impossible presque à faire de manière que le chauffage soit ce qu'il doit être, cela sans parler de son insalubrité.

Il ne faut donc qu'un seul foyer ou du moins il faut que les locaux occupés en même temps soit desservis par un même foyer.

Dans ce dernier cas chaque foyer doit être à chargement continu, à réglage automatique, c'est-à-dire ne faisant que maintenir son

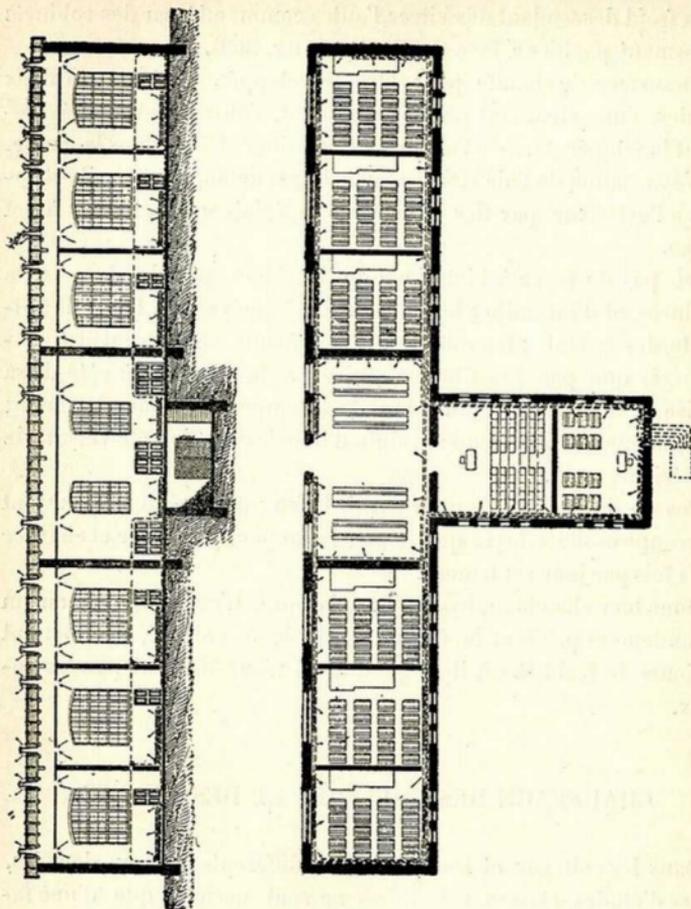


Fig. 363. — Chauffage des écoles par l'eau à petit volume, système Geneste Herscher.

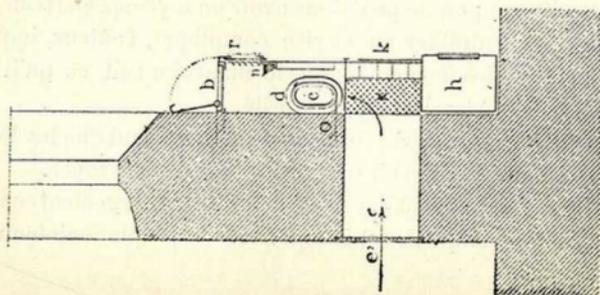


Fig. 363. — Chauffage des écoles par poêle céramique syst. Geneste Herscher. Coupe verticale.

feu quand les locaux qu'il dessert sont inoccupés et par conséquent pas chauffés.

Si l'on a un seul foyer, il est bon de grouper sur le même distributeur les locaux chauffés en même temps afin de pouvoir faire un réglage double : 1° celui de chaque local en particulier, au moyen d'un régulateur de température, ou d'organes manœuvrables à l'extérieur du local, en se basant sur la température dans celui-ci, laquelle est donnée par un thermomètre dont les indications doivent être visibles de l'extérieur ; 2° le réglage de tous les locaux soumis au même distributeur par un organe situé dans la chambre du foyer.

De cela il résulte tout d'abord que les calorifères à air chaud à foyer ne sont pas applicables ; on les utilise cependant quelquefois mais c'est seulement pour le chauffage des locaux accessoires tels que les logements des directeur, proviseur, l'économat, etc., et les couloirs des bureaux de l'administration.

Le chauffage étant intermittent suivant l'importance de l'installation, les systèmes à vapeur ou encore à eau à petit volume sont employables, car il n'y a pas à s'occuper de leur salubrité, tous deux l'étant au plus haut degré.

Si l'on n'admet qu'un seul foyer le chauffage à vapeur à moyenne pression est seul, en principe, admissible dans les établissements importants ; si l'on peut diviser le chauffage en parties bien groupées et comme emplacement et comme fonctionnement, c'est la basse pression que l'on emploie.

Dans tous les cas (fig. 364-365) les surfaces de chauffe doivent être divisées en deux parties : 1° le ruban de chaleur, passant au-dessous des surfaces vitrées et combattant leur refroidissement ; 2° la surface de chauffe, ou poêle proprement dit, enveloppée et composée elle aussi de deux parties, l'une chauffant par rayonnement, l'autre par rayonnement et convection pour élever modérément la température de l'air de ventilation. Le ruban de chaleur et la première partie de surface de chauffe ne font souvent qu'un ; alors le ruban de chaleur porte des ailettes sur une partie de sa longueur.

Chaque classe doit être indépendante et autant que possible commandée du dehors, chaque surface de chauffe porte un robi-

net et peut être mise en marche avant la rentrée dans la classe, cela suivant la température extérieure.

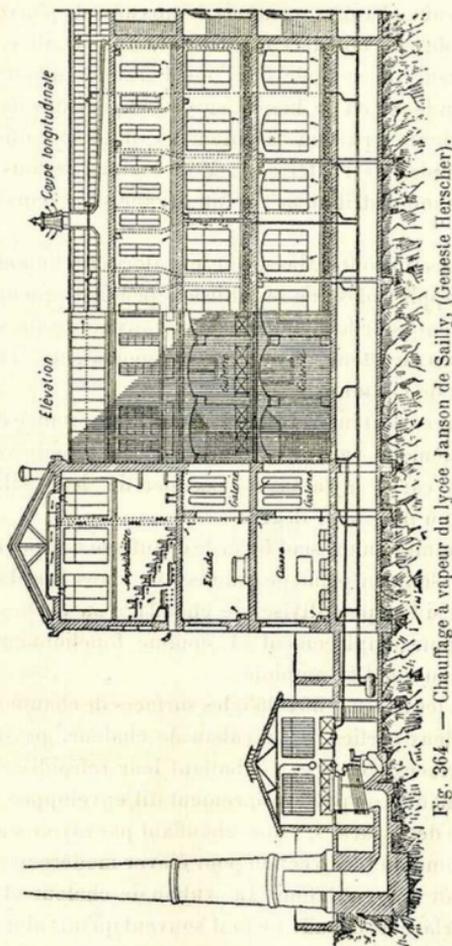


Fig. 364. — Chauffage à vapeur du lycée Janson de Sailly, (Geneste Herscher).

Cette surface peut ou non être munie d'un purgeur thermométrique ; si elle en possède un, son arrêt est possible à n'importe quel

moment de la journée ; si elle n'en possède pas, son isolement du chauffage ne peut se réaliser que lors de la mise en marche en laissant fermé son robinet de commande.

Dans les dortoirs, il y a lieu de mettre des rubans de chaleur de façon que la température, lors du coucher et du lever des élèves, y soit de 7 à 8°.

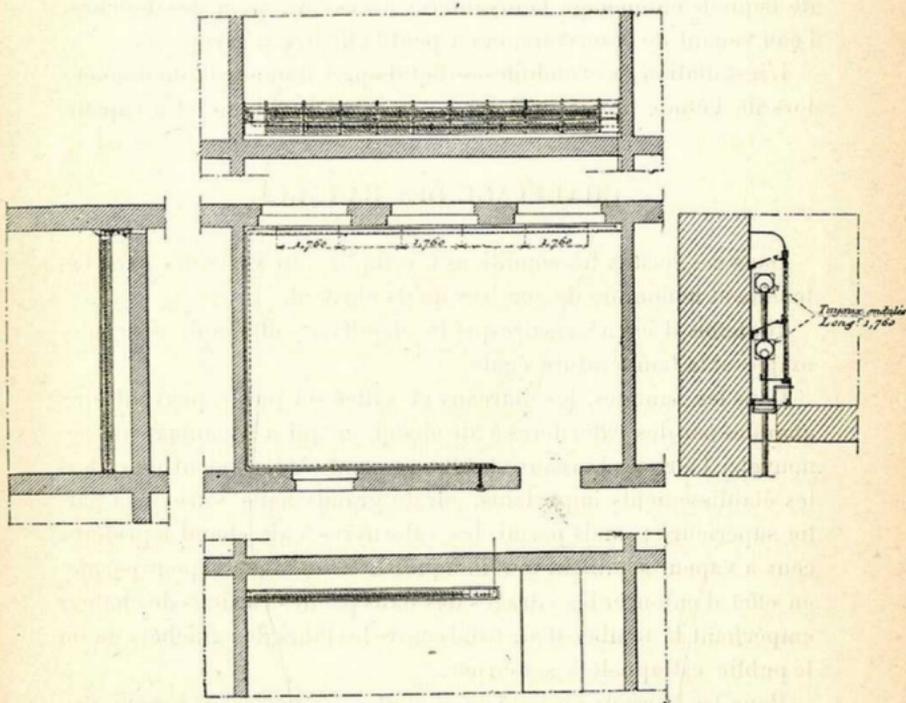


Fig. 365. — Chauffage d'une classe par la vapeur à pression.

Dans les réfectoires une température de 13 à 14° est suffisante ; dans les classes de 16 à 18° ; dans l'infirmierie, de 17 à 20°, et là il y a lieu de mettre des poêles à eau pour avoir cette température pendant la nuit.

Dans les lavabos, qui doivent toujours être contigus aux dortoirs, il est nécessaire de maintenir le matin, au moment de la toilette, 7 à 8°.

Dans ces établissements il faut s'occuper aussi des chauffages spéciaux, bains proprement dits et bains de pied.

Avec les installations à vapeur et à eau chaude, ceux-ci sont très faciles.

Il faut aussi ménager une chambre spéciale chauffée, avec sol imperméable, sur lequel on pose des planchers à claire-voie, autour de laquelle on ménage la tuyauterie nécessaire pour des douches, l'eau venant de réservoirs, où on peut la tiédir en hiver.

L'installation des conduites se fait d'après les indications données lors de l'étude des chauffages à eau à petit volume et à vapeur.

CHAUFFAGE DES BANQUES.

Dans ces locaux les conditions à remplir sont variables avec l'étendue et le nombre de services qu'ils abritent.

Toutefois il est nécessaire que le chauffage soit simple et économique et la température égale.

Dans les banques, les bureaux et salles du public peuvent être chauffés par des calorifères à air chaud, ce qui a l'avantage de renouveler l'air; ces bureaux et salles prenant généralement jour, dans les établissements importants, sur de grands halls vitrés à la partie supérieure; mais parmi les calorifères à air chaud à préférer ceux à vapeur semblent tout indiqués. Le chauffage à vapeur permet en effet d'entourer les vitrages des halls par des cordons de chaleur empêchant la tombée d'air froid contre les murs des guichets, là où le public est appelé à séjourner.

Pour les bureaux on peut aussi mettre des poêles à vapeur peu encombrants que l'on a toujours le moyen de placer contre la paroi non garnie de casiers ou, si celle-ci n'existe pas, sous le bureau généralement appuyé contre le mur du guichet.

La salle du public doit toujours être chauffée par de l'air chaud émanant de batteries calorifères à vapeur, placées en sous-sols, l'air étant pris dans ceux-ci s'ils sont spacieux ou bien à l'extérieur.

On a l'avantage ainsi de pouvoir chauffer tous les services avec le même foyer, sans en excepter les locaux des archives et des titres



qui ne doivent jamais être desservis par des calorifères à foyer, à cause des chances d'incendie, mais par des calorifères à vapeur ou mieux, par des surfaces chauffantes, directement placées dans ces locaux.

Et, comme avec une chaudière à vapeur pour chauffage à pression il peut y avoir des explosions de la chaudière, celle-ci doit être à l'extérieur du bâtiment proprement dit de la banque ; elle sera multitubulaire afin que l'explosion ne puisse avoir aucun effet funeste sur les bâtiments de celle-ci ; et, si l'on peut diviser les services et placer un certain nombre de chaudières à basse pression dans des endroits où les chances d'incendie soient nulles par le voisinage, il y a lieu de préférer ce genre de chauffage.

En résumé, dans les petites banques, chauffage par eau à petit volume réglable, ou par vapeur à basse pression ; ce dernier système de beaucoup préférable ; dans les grands établissements, chauffage à vapeur à moyenne pression ou à basse pression.

Dans tous les cas, dans la salle du public, émission d'air chauffé à 60° au maximum ; dans les bureaux, surfaces chauffantes directes, dans les halls vitrés, cordon de chaleur au bas du vitrage ; dans les archives et salles de titres surfaces chauffantes directes ; jamais d'émission d'air chaud ; emplacement du ou des foyers là où toute chance d'incendie est impossible, là où toute explosion ne peut amener des pertes dans les papiers importants de la banque.

CHAUFFAGE DES MAGASINS

Par magasins, il faut entendre ici, les grandes maisons de commerce occupant des immeubles entiers, possédant un grand nombre de services et un personnel important.

Les uns sont à vastes portes constamment en mouvement et s'ouvrant sur une voie très fréquentée, les autres sont construits autour d'un grand hall vitré.

Dans les premiers, afin d'éviter les rentrées d'air froid par les portes, il y a lieu de chauffer à l'air chaud, en envoyant celui-ci mécaniquement, afin d'avoir, dans l'intérieur du magasin, un léger excès de pression sur l'extérieur.

Cette disposition a l'avantage de pouvoir être utilisée en été pour envoyer de l'air frais et pur dans le local.

Toutefois, l'air chauffé dans des calorifères métalliques à foyer ayant l'inconvénient d'altérer les étoffes, les tapisseries, etc., il faut leur préférer les hydrocalorifères ou les calorifères à vapeur.

Le chauffage pour les salles de vente sera donc fait par de l'air chauffé modérément et pulsé mécaniquement.

Pour les autres locaux, bureaux d'expédition, services de comptabilité, salles de confection, d'essayage, etc., il est préférable d'employer des surfaces de chauffe directes à eau ou à vapeur.

Si l'on emploie des calorifères à foyer pour la salle de ventes, on aura donc deux installations, car pour le chauffage des services commerciaux il faut un chauffage par eau à petit volume réglable ou par la vapeur.

Dans le cas de magasins avec grand hall vitré, il y a lieu de faire le chauffage par la vapeur ou l'eau à petit volume.

Mais il est impossible de passer contre les parois ; souvent les sous-sols sont encombrés par les services d'expédition ou par des stocks de marchandises susceptibles de brûler ; on ne peut, à moins d'avoir un sous-sol spécialement aménagé, employer des calorifères à air chaud à foyer ou autres sans annihiler une partie importante du local.

On place alors les conduites et surfaces de chauffe, devant chauffer, l'air dans des caniveaux réservés dans le plancher du magasin de vente, caniveaux recouverts de plaques de fonte, placés dans les passages existants entre les différents comptoirs et communiquant avec des prises d'air extérieur situées en contre-bas. De ces caniveaux peuvent partir des conduits allant à des bouches d'émission d'air chauffé, alors les plaques de fonte des caniveaux sont pleines.

Dans les pièces d'étage spécialement affectées, s'il y a de grandes baies, on place les surfaces de chauffe en avant de ces ouvertures et dans l'embrasure si possible ; enfin, dans les locaux de services particuliers : ateliers de réparations, services de la comptabilité, de la construction, de l'entretien, ateliers des coupeurs, réfectoires,

etc., on place des surfaces de chauffe directes commandées par des robinets.

Le hall vitré porte toujours le cordon de chaleur empêchant les tombées d'air froid venant du vitrage.

Si les services sont divisibles, au point de vue de l'économie et de la simplicité du service, c'est le chauffage à vapeur à basse pression qui s'impose ; sinon, la vapeur sous pression est à préférer.

Dans les magasins, les sous-sols communiquant continuellement par des escaliers avec le rez-de-chaussée, les prises d'air peuvent prendre celui-ci dans les sous-sols et près des sources de chaleur, surfaces de chauffe, hydrocalorifères ou autres ; il en résulte un tourbillonnement de l'air de l'enceinte, et l'appel en contrebas empêche la chaleur de s'accumuler à la partie supérieure dans les étages.

Si l'on emploie des calorifères, les bouches de chaleur doivent être portées aussi loin que possible de ceux-ci.

Dans les grands magasins à hall vitré, il n'y a pas lieu de prévoir de ventilation, l'espace étant immense, les causes d'infection nulles, les occupants peu nombreux, et l'ouverture des portes fréquentes ; celles-ci doivent être établies de façon qu'elles reviennent sur elles-mêmes et se referment seules par l'action d'un ressort.

CHAUFFAGE DES ÉTABLISSEMENTS PUBLICS

Dans les établissements publics, où les services sont ordinairement nombreux et importants, comme emplacement et comme personnel, le chauffage doit être établi de façon à se plier aux exigences de chacun, et aux exigences de chaque local par destination. *A priori*, il est donc difficile de prévoir le système à employer, les établissements publics étant d'importance très variable d'après la ville même où ils se trouvent ; et le budget que l'on affecte à ces installations, étant souvent restreint.

Dans les bureaux, si l'installation est assez importante, la vapeur à moyenne et à basse pression avec surfaces directes dans le local se prête mieux que tout autre procédé à un réglage rapide et par

conséquent aux exigences de chacun ; l'ameublement des bureaux, du moins pour la plupart, ne souffre pas de la vue des surfaces chauffantes, surtout si l'on emploie les radiateurs.

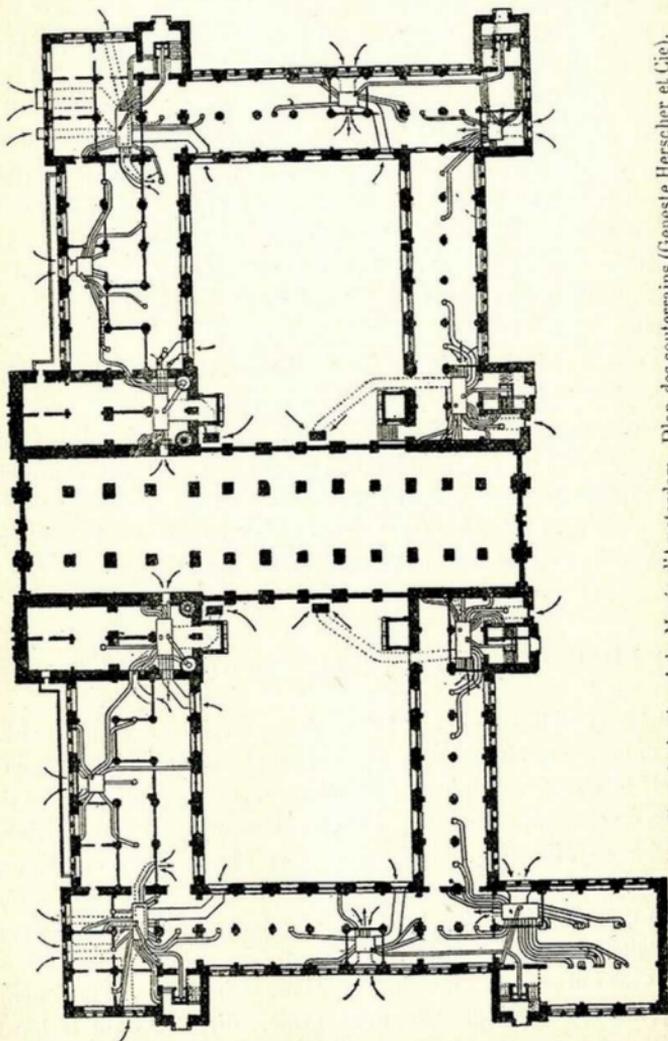


Fig. 366. — Chauffage à air chaud du Musée d'Amsterdam. Plan des souterrains (Geneste Herscher et Cie).

Dans les salons, salles de fêtes, il y a généralement lieu de ne

pas mettre de surfaces chauffantes dans le local, tant pour ne pas nuire à l'ornementation que pour ne pas encombrer.

Il peut y avoir à certains moments une grande agglomération de monde, une grande quantité de poussière les jours de bal ; il est donc nécessaire d'avoir un chauffage par émission d'air à température moyenne et en grande quantité ; l'emploi du calorifère est donc justifié, et, si l'on dispose d'un moyen mécanique, la pulsion de cet air est toute indiquée ; les salons n'étant occupés relativement que peu souvent et pendant un temps restreint, on peut, à cause de l'économie d'installation, utiliser le calorifère à foyer ; si la question d'économie n'est que relative, le calorifère à vapeur sera préférable.

Dans les appartements, le chauffage par surfaces directes semble assez applicable, car il a l'avantage de ne pas altérer ni salir l'ameublement comme le fait l'air chaud ; il donne une chaleur douce, réglable à volonté, et l'on peut avoir des meubles en rapport avec le style du mobilier pour renfermer les surfaces.

De ces considérations il résulte que l'on emploiera :

1° Pour les établissements de petite importance, ou disposant d'un budget restreint pour l'installation et l'entretien, le chauffage à air chaud par calorifères à foyer (fig. 366).

2° Pour ceux de moyenne importance, le chauffage à vapeur à basse pression, avec surfaces placées directement dans les bureaux et appartements ; bouches d'émission d'air chauffé en sous-sol dans des batteries pour le chauffage des salles de fêtes, salons de réception ; et s'il y a un secteur électrique dans la ville, machine réceptrice et ventilateur pour pulser mécaniquement dans ces locaux l'air légèrement chauffé.

3° Pour les établissements de grande importance, si les services peuvent être divisés, à cause de l'importance de chacun, comme emplacement, personnel, chaleur à fournir, le chauffage à vapeur à basse pression, avec une chaudière par service ou par partie de bâtiment, les services d'un même corps de bâtiment ayant des rapports fréquents entre eux ; pour le chauffage des salles de fête, émission d'air légèrement chauffé et pulsé mécaniquement ; pour les appartements, emploi de la vapeur à basse pression avec chau-

dière spécialement affectée au service, ou du chauffage à eau à petit volume ; dans les grandes salles du public, chauffage par air chaud émis par des batteries placées en sous-sol, mais sans pulsion mécanique.

Dans les bureaux et appartements, chauffage par surfaces placées dans les locaux, soit par rayonnement seul, soit par rayonnement et par émission d'air pris à l'extérieur et à peine chauffé.

4° Si les services ne peuvent être divisés, ou qu'il y ait une installation mécanique demandant des générateurs de vapeur à haute pression, emploi de la vapeur à pression, avec circulation allant directement aux combles et se distribuant par colonnes descendantes dans les divers locaux.

Dans tous les cas, les canalisations doivent être établies, de façon à combattre autant que possible le froid là où il se produit ; donc, dans le cas de halls vitrés, de grandes salles avec baies très larges, abstraction faite des salles de fête, salons et pièces d'ameublement riche ou spécial, il faut des cordons de chaleur au bas des vitrages, des robinets de commande permettant d'isoler les surfaces de chauffe de chaque local séparément, des vannes de commande pour suspendre le chauffage d'un service complet en cas de nécessité ou d'accident, sans influencer les autres locaux ; des registres permettant de faire varier la quantité d'air émise dans le cas de chauffage par émission d'air ; des dispositions de tuyauterie permettant l'isolement de chaque batterie des calorifères placés en sous-sol.

CHAUFFAGE DES THÉÂTRES

Au point de vue du chauffage, les théâtres se divisent en quatre parties : la salle où se tiennent les spectateurs, la scène où sont les artistes, les loges où ceux-ci prennent leurs costumes de représentation et les services et bureaux annexes, foyers d'artistes, du public, ateliers de costumes, magasins, etc.

Au point de vue de l'occupation, le public n'est dans la salle que pendant les représentations, et à ces moments-là seulement,

sur la scène, se trouvent les artistes en costumes spéciaux, il y a alors agglomération d'individus, d'où une grande production d'air vicié.

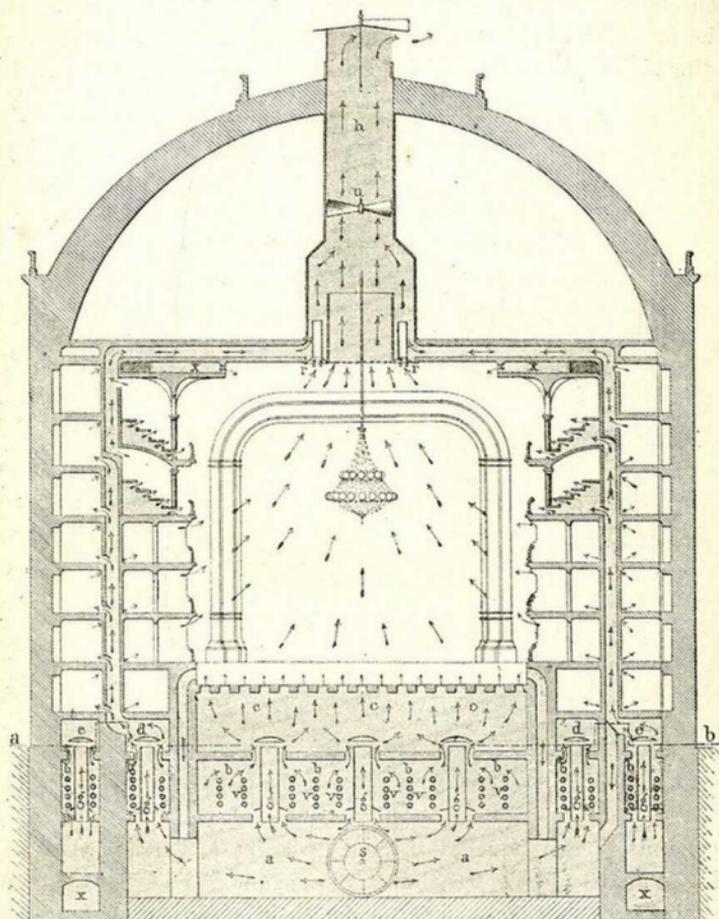


Fig. 367. — Chauffage de l'Opéra de Vienne (Insufflation d'air).

La salle ne prenant jamais jour au dehors, un seul chauffage est possible, celui par émission d'air chauffé à très faible température, pulsé mécaniquement en grande quantité et de manière à con-

server toujours un léger excès de pression de l'intérieur sur l'extérieur.

Il est important que cet air, amené directement près des spectateurs, s'échappe dans la salle par des grillages placés sous les fauteuils, s'ils sont en plancher horizontal, ou en avant des gradins si les places sont de balcon et d'amphithéâtre, ou par des

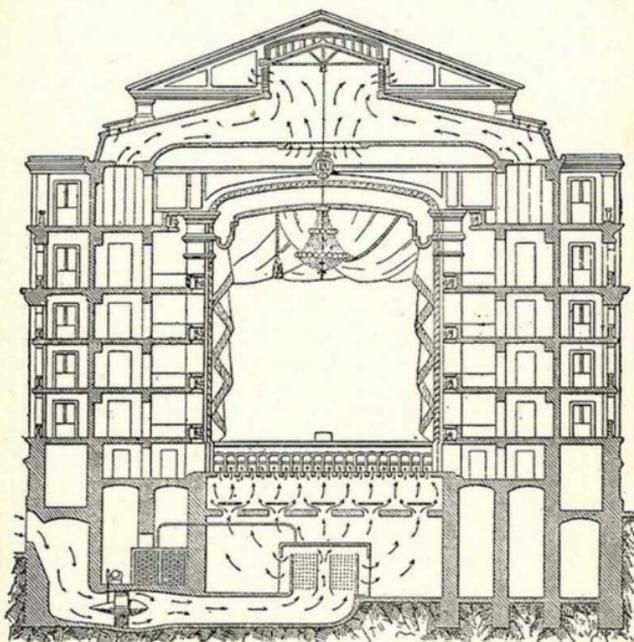


Fig. 368. — Chauffage du théâtre de Nice (eau à petit volume).

conduits et des bouches spéciales placées à l'arrière dans les loges. La vitesse d'entrée doit être insensible afin d'éviter tout courant d'air, et l'évacuation doit se faire par la partie supérieure du bâtiment (fig. 367 à 369).

La scène peut être occupée, sans que la salle le soit, pendant les études et les répétitions ; celles-ci se font ordinairement en costumes de ville et il y a lieu seulement de prévoir un chauffage à air chaud

sans pulsion mécanique et dans le but surtout de chauffer le sol, le froid aux pieds étant le seul à craindre (fig. 370).

Les loges ne sont occupées que pour les changements de costumes par les artistes qui sortent généralement de la scène où il

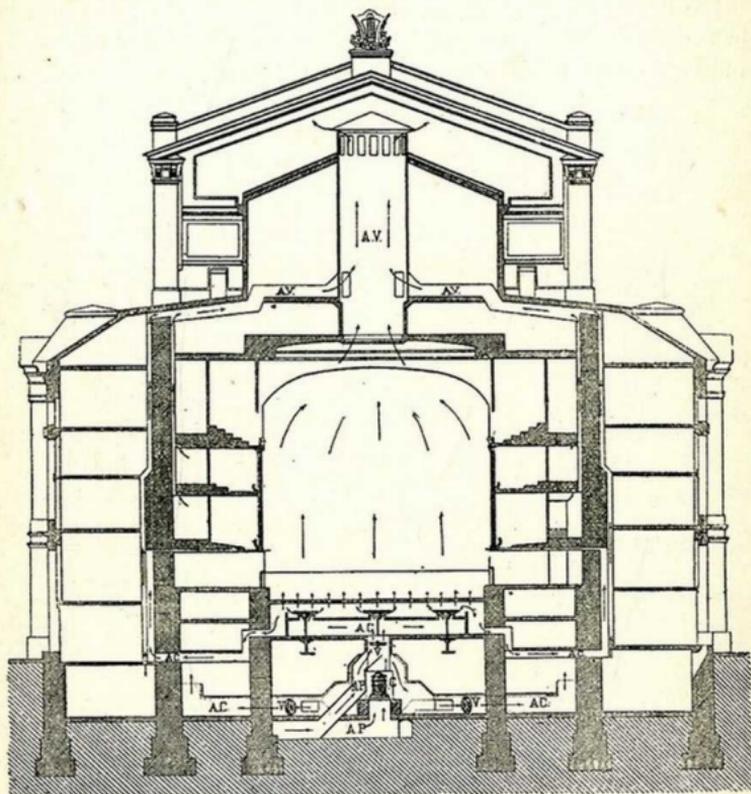


Fig. 368. — Chauffage du théâtre de Genève (calorifères à foyer à air chaud).

fait chaud, et se rendent dans leurs loges par des escaliers et des couloirs qu'il est indispensable de chauffer, si l'on ne veut exposer les acteurs aux fluxions de poitrine, maux de gorge, etc. Dans la loge même, ils prennent du mouvement pour se dévêtir et revêtir, il y a donc lieu de ne prévoir qu'un chauffage modéré sans émission d'air par surfaces de chauffe directes rayonnantes (fig. 370).

Enfin, pour les foyers du public, foyers d'artistes, de la danse, etc., où l'on reste peu de temps pendant les entr'actes, où les portes sont nombreuses, où les baies sont larges, le chauffage peut être fait par des surfaces chauffant ou par rayonnement simple ou par rayonnement et convection, situées dans le local et dissimulées sous des enveloppes décoratives ou dans les cheminées ornementales qui existent généralement dans ces locaux.

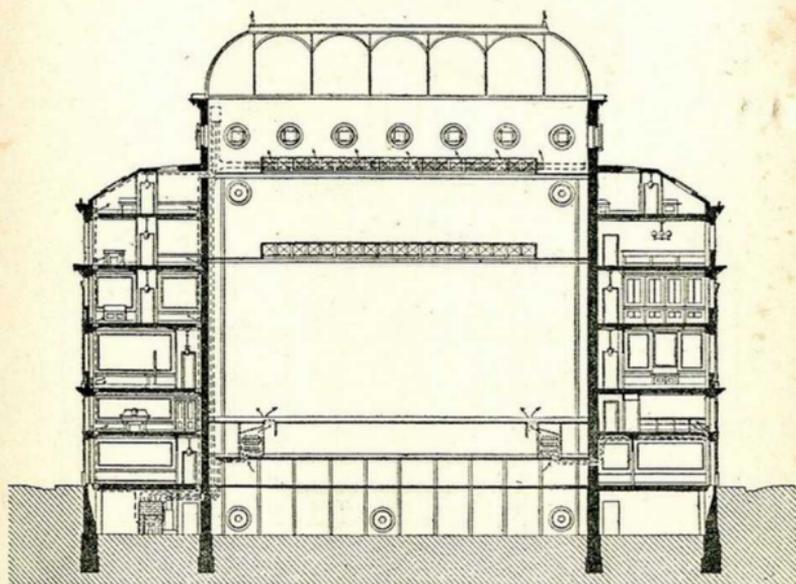


Fig. 370. — Chauffage de la scène et des loges de l'opéra-comique (eau à petit volume).

Dans les bureaux, ateliers, magasins, ateliers de costumes, le chauffage direct sera aussi parfaitement utilisable.

Le service de la salle peut donc être absolument indépendant, et le chauffage doit être fait par l'air chaud ; le calorifère, la pulsion étant mécanique, pourra être à foyer, à eau chaude ou à vapeur, suivant l'importance de l'installation. Les autres services pourront être groupés sur un ou plusieurs foyers et le chauffage employé pourra être, ou à eau à moyen et à petit volume, ou à vapeur à basse pression ; celui-ci étant à préférer au point de vue économique.



Dans beaucoup de théâtres, vers le gril, le plafond est vitré et il en résulte des tombées d'air froid très gênantes pour les artistes en scène ; il est bon de combattre cet effet en mettant au bas du vitrage un cordon de chaleur ou une surface de chauffe (fig. 370).

CHAUFFAGE DES HOPITAUX

La qualité primordiale que doit remplir un système de chauffage pour hôpital est l'hygiène, la salubrité. Les considérations hygiéniques doivent passer avant toutes les autres, c'est pourquoi l'on peut dire, *à priori*, que le chauffage à air chaud avec calorifère à foyer ne sera jamais à employer pour les pavillons de malades.

Le chauffage par émission d'air chauffé dans des appareils situés en cave et circulant dans des conduits assez longs, où la poussière s'agglomère, sera aussi à rejeter.

Le système à appliquer sera toujours celui à surfaces chauffantes directes, placées le long des murs et à la tête des lits des malades, ces surfaces chauffantes vers les fenêtres, seront en communication avec l'air extérieur de façon qu'il y ait émission d'air en assez grande quantité, cet air se chauffant très légèrement sur une partie de la surface de chauffe et n'ayant pas de conduits longs et sinueux à parcourir.

Aux endroits d'émission d'air, la surface de chauffe sera ordinairement munie d'enveloppes métalliques disposées de façon à être facilement démontées pour la visite et le nettoyage des tuyaux ; à cause de cette facilité de nettoyage indispensable il faut préférer, soit les surfaces lisses, soit les surfaces avec lames excentrées assez espacées entre elles, soit encore les surfaces plates à lames rectangulaires à face supérieure lisse et d'un nettoyage facile.

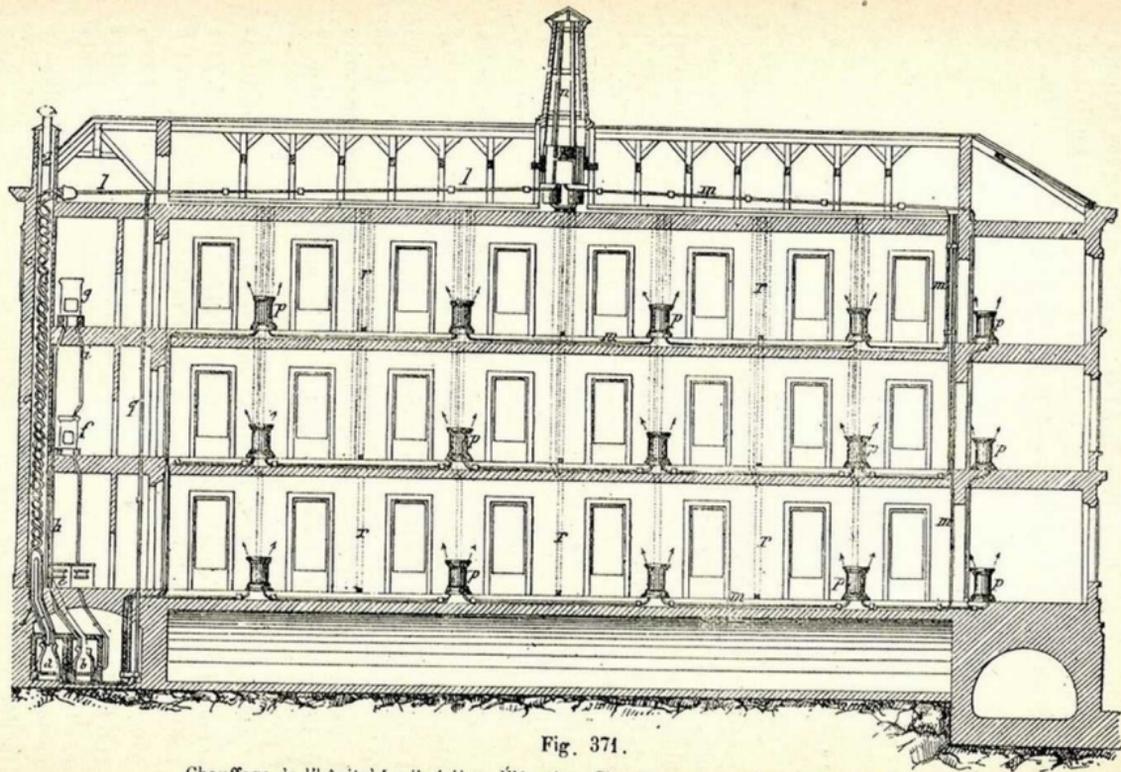


Fig. 371.
Chauffage de l'hôpital Lariboisière. Élévation. Chauffage mixte à la vapeur et à l'eau.

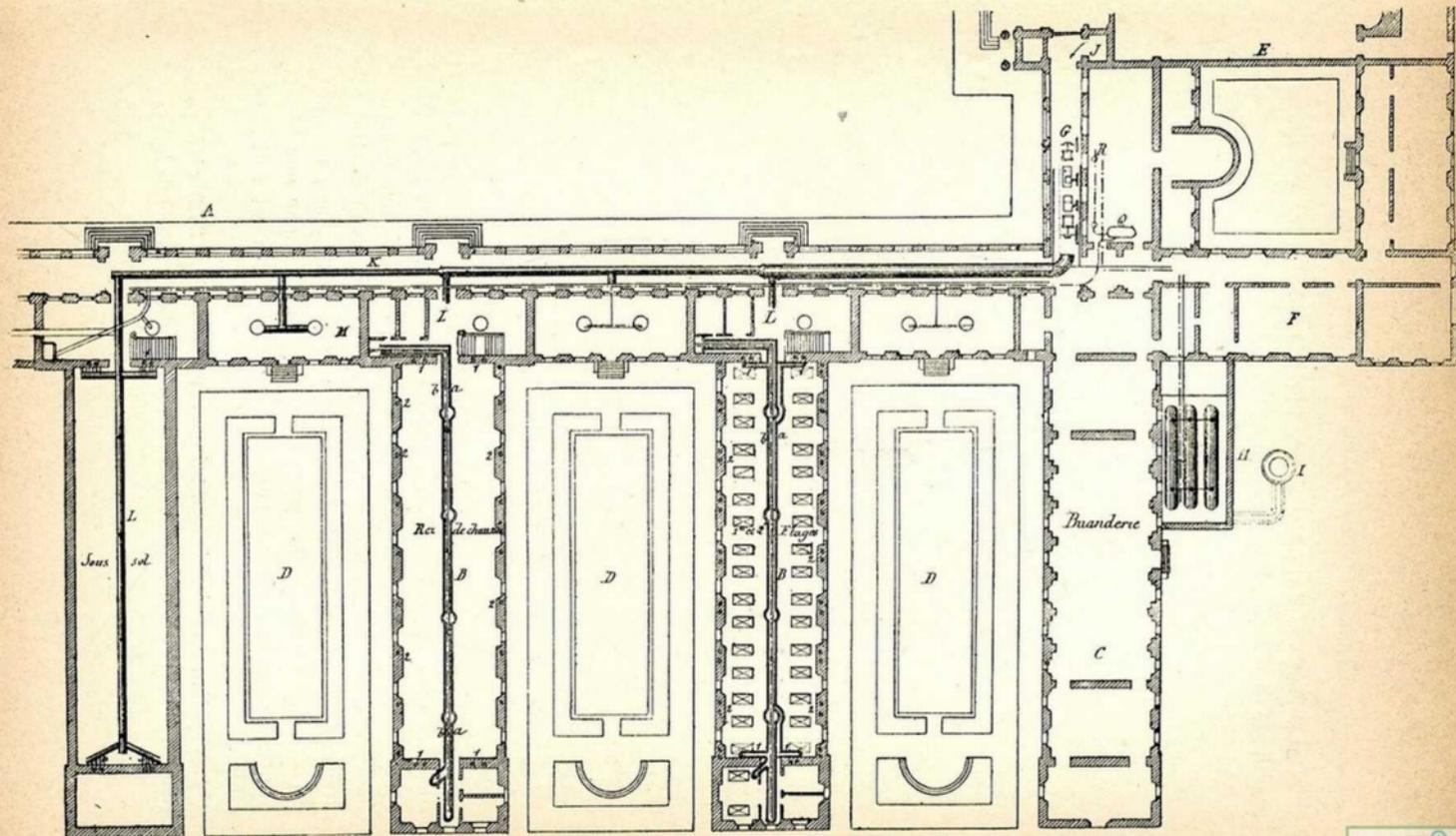


Fig. 371. — Chauffage de l'Hôpital Lariboisière. Plan.

Ces surfaces seront munies de robinets de commande que la surveillante de salle seule pourra manœuvrer.

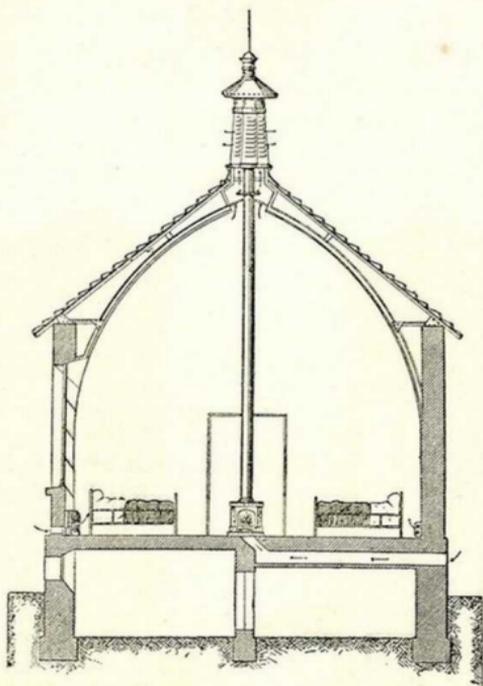


Fig. 371. — Hôpital du Mans. Chauffage à eau à petit volume.

Les pavillons étant généralement divisés par nature de maladies, les diverses salles d'un même service étant sous la haute direction d'un médecin ou chirurgien chef et ces maladies demandant à peu près les mêmes températures, il peut y avoir intérêt à diviser le chauffage d'après les services médicaux même, chaque division étant commandée par un foyer spécial ou par une conduite telle que son isolement complet du service général soit possible.

Les systèmes utilisables sont donc ceux à eau (fig. 372) et à vapeur et cela d'après l'importance de l'installation ; toutefois le sys-



tème mixte (fig. 371) semble préférable, que les surfaces de chauffe soient disposées de façon à contenir une réserve d'eau ou qu'il y ait des poêles spéciaux à eau, chauffés par un serpentín de vapeur.

Il ne faut pas non plus perdre de vue, qu'on doit pouvoir faire chauffer de la tisane à tout moment du jour et de la nuit et qu'il faut maintenir cette tisane chaude.

Pour le chauffage des tisanes, un foyer à gaz, placé dans le cabinet de l'infirmière de salle, peut évidemment être utilisé, mais les poêles à eau ou à vapeur doivent servir pour le maintien de la chaleur de ces tisanes une fois chauffées, et si l'on a des poêles à eau chauffée par des serpentins de vapeur, l'eau chaude de ces poêles pourra même être employée pour la confection des boissons.

Dans le service du chauffage, sont compris la buanderie, les bains, les postes d'eau, les laverics, etc., étant donnée la rapidité de transmission de chaleur de la vapeur à l'eau, le chauffage à vapeur est donc généralement à préférer, et, si les services s'y prêtent comme division, on ne saurait trop recommander le chauffage mixte à eau et à vapeur à basse pression, à cause de sa simplicité et de la facilité avec laquelle il se prête à un chauffage continu. Il est du reste applicable dans les petites comme dans les grandes installations, sa simplicité ne s'altérant pas par l'augmentation du nombre de chaudières, puisque celles-ci sont à chargement continu, demandent une surveillance nulle ou à peu près, prennent peu de place et n'apportent avec elles aucune chance d'accident.

CHAUFFAGE DES ÉTABLISSEMENTS MILITAIRES

Les appareils que l'on peut employer dans les établissements militaires, doivent, en satisfaisant aux conditions d'hygiène de l'air chauffé, permettre et favoriser la ventilation des locaux, présenter une grande simplicité de fonctionnement, se prêter, à la rigueur, à l'emploi de combustibles variés, être d'une extrême solidité et d'un prix peu élevé.

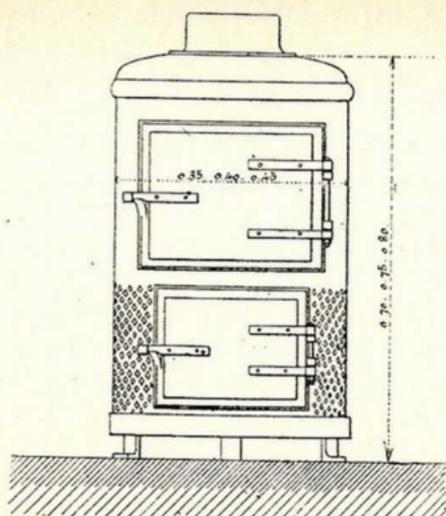


Fig. 373. — Poêle pour le chauffage des casernes.

Généralement, le renouvellement de l'air des casernes et le chauffage peuvent être convenablement obtenus par l'emploi de dispositions simples.

Le chauffage des chambrées peut être fait, soit avec des poêles calorifères simples sans enveloppe (fig. 373) aménagés de façon à brûler de la houille, du coke, de la tourbe, etc., ou par les poêles calorifères avec enveloppe (fig. 374).

Les casemates peuvent être ventilées et chauffées par un poêle calorifère (fig. 375) entièrement construit en fer sauf la pièce de foyer qui est en contact avec le combustible. Ce poêle s'installe à l'intérieur d'une chambre en maçonnerie, l'air pur pris au dehors s'échauffe à son contact et est distribué dans la casemate par une série de bouches placées à la partie haute, près la naissance de la voûte.

Pendant le jour, une bouche de chaleur spéciale permet l'émission directe de l'air chaud au-dessus du calorifère ; cette bouche est aménagée de façon à fermer l'ouverture du conduit de chaleur en même temps qu'elle ouvre l'émission directe de l'air chauffé.

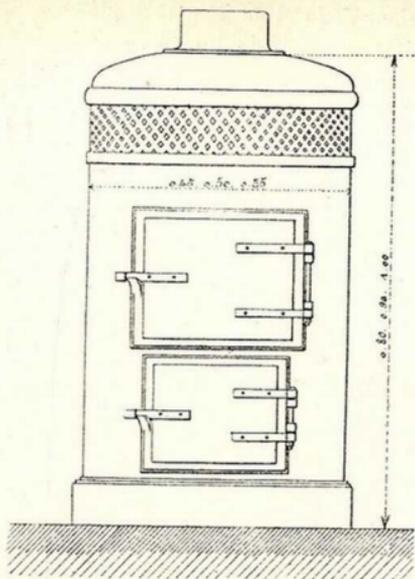
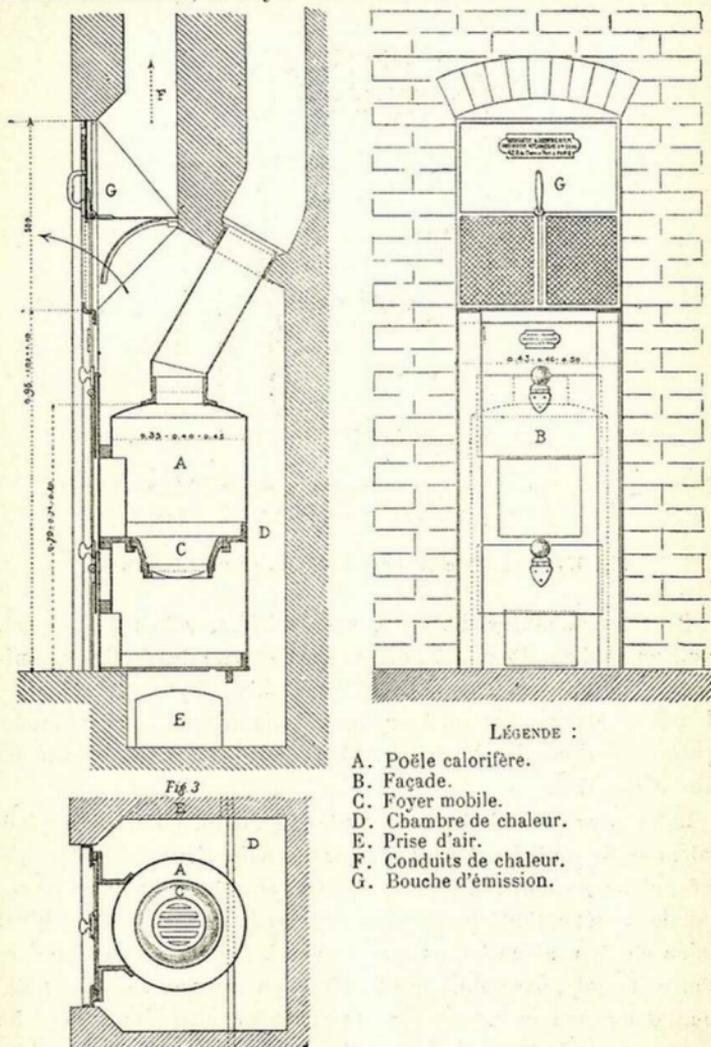


Fig. 374. — Poêle calorifère pour le chauffage des casernes.

Pour les chambres d'officier, sous-officiers, salles de rapport, etc., on peut employer des poêles calorifères ou des poêles cheminées à feu apparent, produisant l'effet d'un foyer rayonnant et donnant une ventilation énergique, mais n'ayant pas la même qualité d'économie de combustible que les poêles calorifères (fig. 376 à 378).

Enfin, pour les ambulances volantes (fig. 379), composées généralement de plusieurs tentes réunies à la suite l'une de l'autre, formées chacune de deux toiles superposées écartées de 0,08 à 0,10 m., afin de protéger l'intérieur par un matelas d'air, aussi utile en hiver qu'en été, en même temps que l'on a à l'intérieur une lumière douce et égale, on établit le chauffage en creusant longitudinalement dans l'axe de la tente une tranchée en pente dans laquelle pourra passer le tuyau de fumée d'un poêle quelconque placé dans

un trou à l'extérieur de la tente du côté le plus bas de la tranchée et à son extrémité ; ce tuyau de fumée va aboutir à la cheminée



LÉGENDE :

- A. Poêle calorifère.
- B. Façade.
- C. Foyer mobile.
- D. Chambre de chaleur.
- E. Prise d'air.
- F. Conduits de chaleur.
- G. Bouche d'émission.

Fig. 375. — Chauffage des casemates.

verticale d'un foyer d'appel pour l'allumage placé à l'autre extré-

mité de la tranchée. En enveloppant ce tuyau vertical d'une double gaine, on peut créer une ventilation active dans la tente.

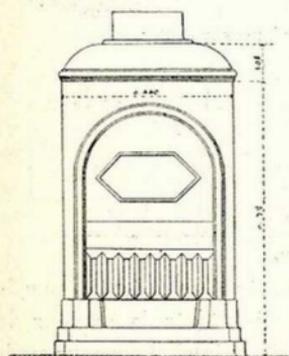


Fig. 376. — Poêle cheminée en fer et fonte.

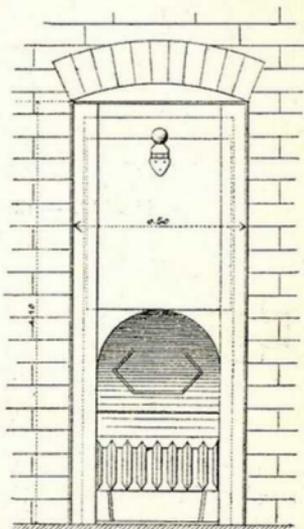


Fig. 377. — Cheminée calorifère à feu apparent.

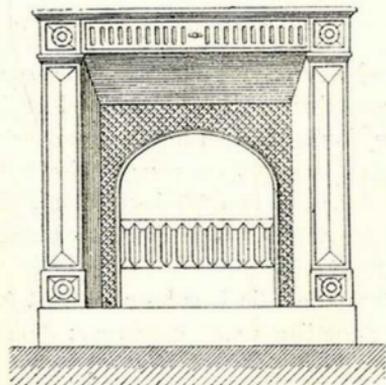


Fig. 378. — Cheminée avec façade en fonte.

Le tuyau de fumée horizontal est surmonté de tuiles, de pierres ou de tôle avec des ouvertures de place en place pour l'émission de l'air chaud.

Le poêle est entouré d'une enveloppe pour le protéger contre la pluie.

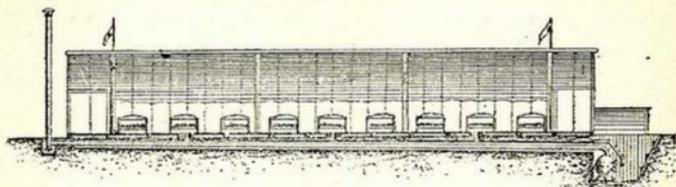


Fig. 379. — Chauffage des ambulances volantes.

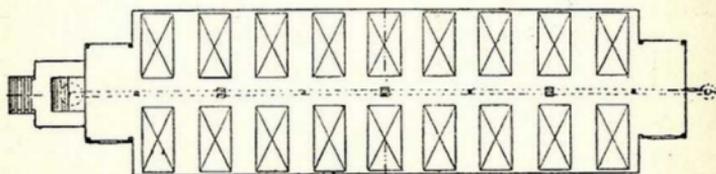


Fig. 379. — Plan.

Avec cette disposition on n'a pas de fumée dans la tente, on a le service du poêle à l'extérieur et on utilise toute la chaleur du poêle et de la fumée ; on peut régler l'accès de la chaleur pour avoir une température égale, enfin, on a au sol une chaleur presque égale à celle du plafond.

CHAUFFAGE DES SERRES

Le chauffage des serres doit être simple et surtout économique. De nos jours, cependant, où la serre, de local destiné à faire pousser rapidement des plantes dans un but de lucre, est devenue une annexe de beaucoup d'habitations, pour y faire venir et y conserver des plantes exotiques, où l'on fait des jardins d'hiver, rendez-vous de promenades et de fêtes, la question d'économie a perdu notablement de son importance.

La température à fournir dans les serres est fonction de la nature des plantes que l'on veut y conserver ; d'où les serres froides et les serres chaudes.

Toutefois, sur toutes les plantes, l'air chauffé à haute température et chargé de poussières a des effets déplorables, aussi le chauffage à air chaud par calorifères à foyer, n'est-il pas à employer, à

moins cependant, que l'on ne fasse un chauffage par le sol, par les murs, ce qui est rare maintenant (fig. 380 à 383).

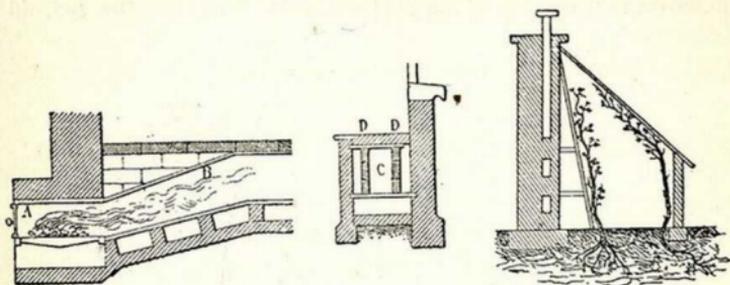


Fig. 380 et 381. — Chauffage des serres par les fumées circulant sous le sol ou dans les murs.

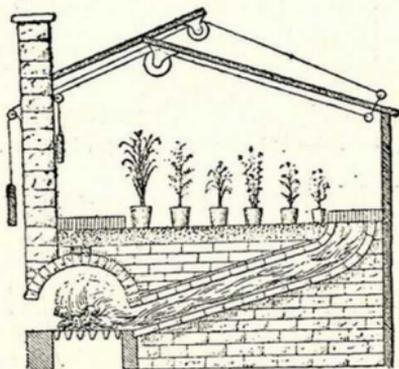


Fig. 382. — Chauffage des serres par le sol.

Dans les serres, il faut une grande stabilité de température, aussi le chauffage à eau est-il tout indiqué. On peut dire que l'on emploie aujourd'hui tous les systèmes, eau à grand volume, à moyen volume et à petit volume, après ne s'être jadis servi que des procédés à air chaud et même à gaz (fig. 384) : on utilise aussi aujourd'hui dans les grandes installations le chauffage par la vapeur.

Pour les serres, il est inappréciable d'avoir un chauffage salubre et régulier, continu, de pouvoir porter la chaleur à de grandes distances avec des pentes minimales, de l'emmagasiner à volonté pour les nuits d'hiver, de pouvoir, avec un même foyer, desservir des

serres à des températures très différentes par la multiplication des tuyaux, de pouvoir au besoin régler cette température, d'éviter la fumée ou l'air surchauffé des poêles de fonte, de combattre le froid

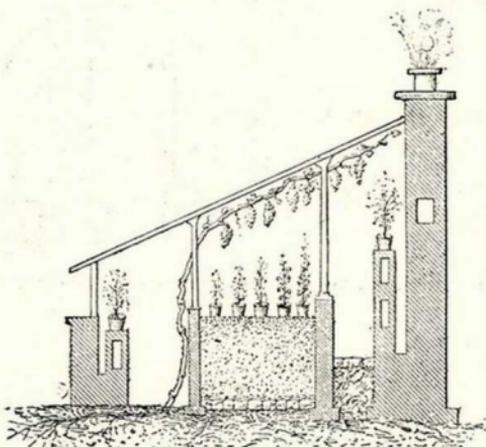


Fig. 383. — Chauffage des serres par les murs.

là où il se produit, de passer partout, sous les portes, à travers les bâches, sans gêner le service ni les plantes.

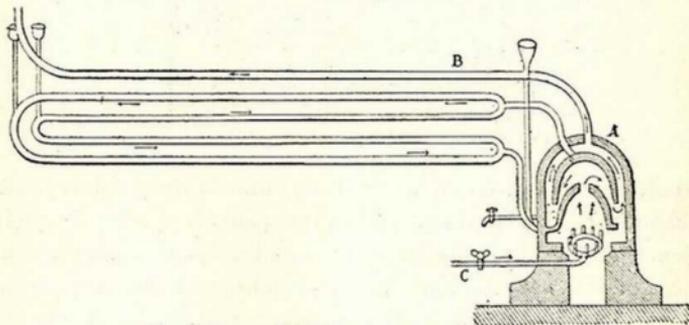


Fig. 384. — Chauffage des serres par le gaz.

La chaudière doit évidemment avoir les qualités que l'on a énumérées en parlant des chauffages à eau ; il est important qu'elle soit à foyer à alimentation continue et à réglage automatique, pouvant être modifié comme point de réglage d'après la température

extérieure. Il faut en effet conserver dans une serre une température assez constante, malgré les variations du froid extérieur, pendant les différents jours de l'hiver et pendant une même journée.

La chaudière doit être placée à l'extérieur de la serre, soit entièrement ce qui est préférable, soit seulement par les orifices d'allumage, de chargement et de départ de fumée (fig. 385).

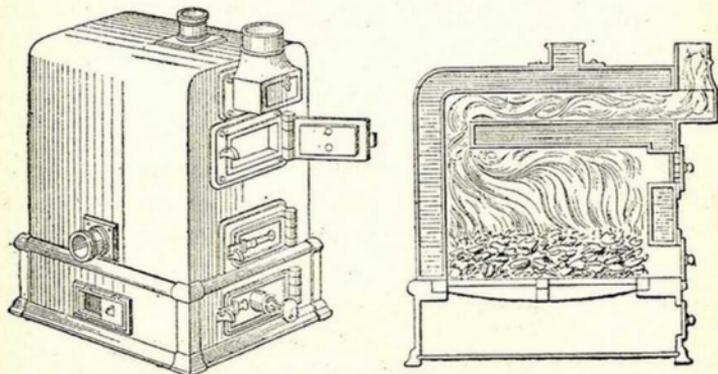


Fig. 385. — Chaudière à eau pour chauffage des serres.

Si le service est important, il sera prudent d'avoir deux chaudières pouvant communiquer toutes deux avec la circulation ; l'une servira de secours en cas d'accident ou de nettoyage nécessaire à l'autre. Il sera même bon de faire fonctionner un jour l'une, un jour l'autre, et dans les très grands froids il sera possible de les utiliser toutes deux.

Le tuyau de fumée peut être, ou intérieur ou extérieur à la serre.

Intérieurement, le tuyau sera métallique et constitué par des tubes en fer, de manière à avoir le moins de joints possibles ; extérieurement, il sera en poterie ou en tôle galvanisée, pour résister aux intempéries du temps.

Les tuyaux de circulation seront ceux en fonte ou en fer, lisses ou lamés, qui ont été indiqués dans les chauffages à eau (fig. 386 à 388).

La section de ces tuyaux pourra se calculer comme il a été indiqué.

Il y aura souvent utilité de mettre des cordons de chaleur, répartis à la partie supérieure, vers les vitrages, pour empêcher les froids descendants. Les autres surfaces pourront être placées, ou le long des parois, ce qui est le cas le plus ordinaire, ou réparties sous les gradins qui portent les pots et caisses contenant les plantes.

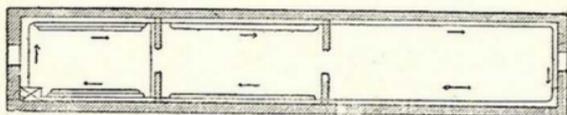


Fig. 386. — Chauffage des serres à des températures différentes.

Si la chaudière est à marche continue et à régulateur automatique, les surfaces de chauffe calculées seront toujours suffisantes pour parer à toutes les nécessités provenant du froid extérieur ;

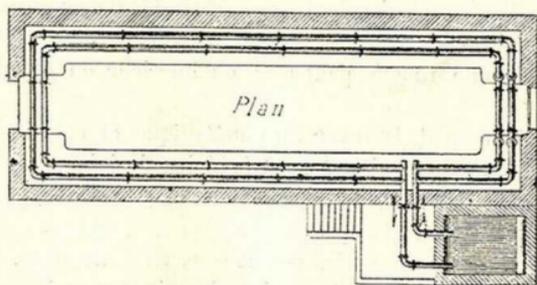
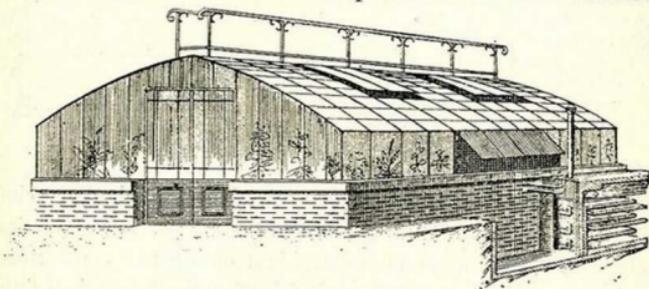


Fig. 387. — Chauffage des serres par l'eau à grand volume. Chaudière avec foyer Michel Perret.

mais, si la chaudière ne marche qu'une partie de la nuit, il faudra ménager quelques poêles à grande capacité d'eau, pouvant em-

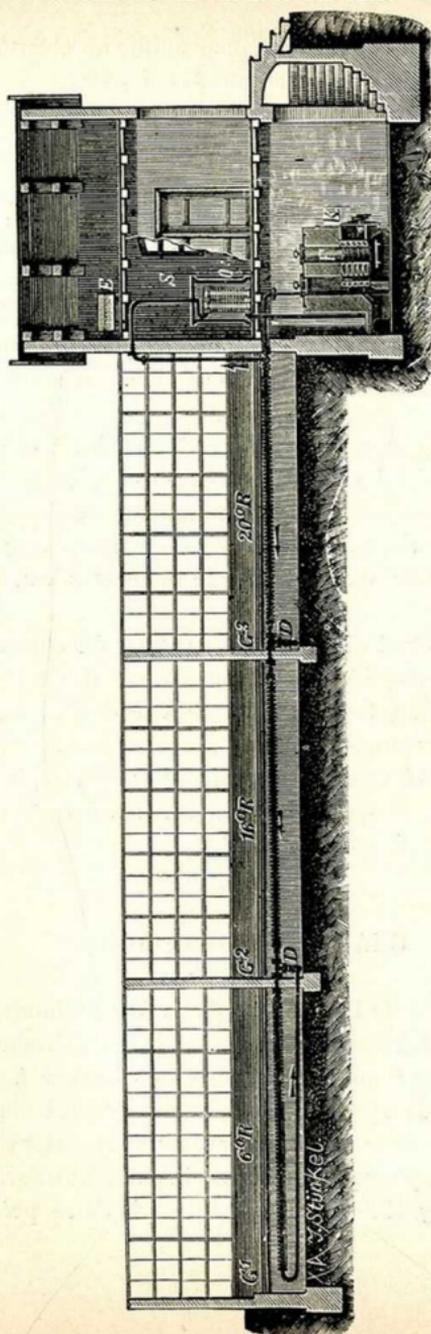


Fig. 388. — Chauffage de serres à des températures différentes (Élévation).

magasiner beaucoup de chaleur, pour suffire au chauffage pendant le temps que la chaudière reste sans fonctionner.

Si la serre forme jardin d'hiver, attendant à une habitation chauffée par la vapeur, il y aura utilité d'établir un chauffage à eau pour la serre même.

Cette chaudière ne sera autre qu'un récipient fermé, cylindrique par exemple, portant deux serpentins en cuivre desservis par la vapeur de la chaudière et servant de foyer. Ces serpentins seront chacun commandés par un robinet, et leur eau de condensation reviendra dans la circulation générale de retour à la chaudière de la même façon que celle des poêles et surfaces de chauffe de l'habitation elle-même.

Le jour, la vapeur chauffera l'eau du service à eau, comme le ferait une chaudière à eau ordinaire ; la nuit, si la chaudière à vapeur est d'un fonctionnement continu, il en sera de même de la chaudière à eau, sinon, le chauffage de la serre sera fourni par la chaleur contenue dans la grande quantité d'eau du thermosiphon.

L'installation étant ainsi faite, les rubans de chaleur sont desservis par le chauffage à vapeur, afin d'avoir des tubes de faible diamètre suspendus, tant au point de vue de la sécurité qu'afin d'éviter le toujours mauvais effet des gros tuyaux.

Si le chauffage à vapeur ne marche pas la nuit, il y a lieu de prévoir des paillassons, doubles vitrages, etc., dans la construction de la serre.

CHAUFFAGE DES BAINS

Si, dans l'intérêt de l'humanité, de la bonne humeur, résultat d'une bonne santé, le chauffage bien compris est absolument indispensable, il est tout aussi nécessaire de chercher à réaliser un desideratum, celui de pouvoir trouver dans chaque logement, à tout instant d'hiver, de l'eau chaude pour se livrer à tous les soins de propreté hygiénique, pour prendre des bains de toutes sortes.

Jusqu'ici, les hygiénistes semblent ne pas s'être préoccupés de

cela, et l'on peut dire que dans les grandes villes il y a plus de 50 0/0 de la population qui ne prennent jamais de bains complets, tout au moins pendant l'hiver, ce à cause du prix de ces bains. Jusqu'au jour où le chauffage ne sera pas rentré dans les mœurs, où, dans chaque logement, on ne disposera pas des installations à eau chaude ou à vapeur à basse pression, cette situation ne se modifiera pas ; la population continuera à vivre dans la malpropreté, c'est-à-dire dans les plus mauvaises conditions hygiéniques.

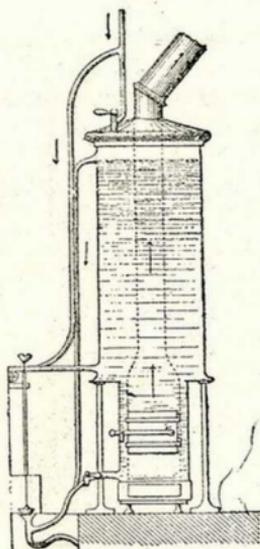
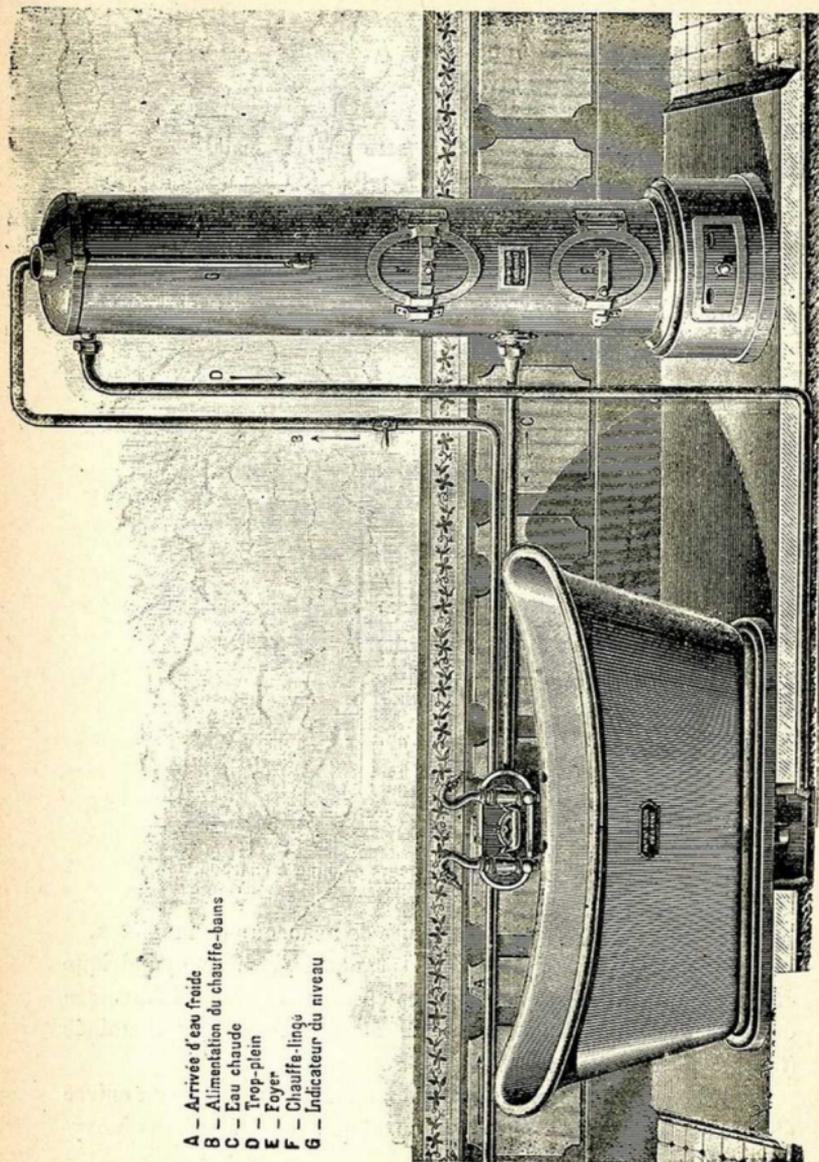


Fig. 389. — Chauffe-bains genre colonne à charbon.

Le chauffage des bains peut se faire de beaucoup de manières.

1° Par un foyer indépendant. C'est une chaudière cylindrique en tôle que l'on place sur un fourneau à socle et qui est traversée dans toute la hauteur par un tuyau qui fait l'office de cheminée (fig. 389-390).

Toutes les parties touchées par la flamme peuvent être en cuivre étamé, afin que l'eau ne soit en contact qu'avec des métaux inoxydables.



- A — Arrivée d'eau froide
- B — Alimentation du chauffe-bains
- C — Eau chaude
- D — Trop-plein
- E — Foyer
- F — Chauffe-eau
- G — Indicateur du niveau

Fig. 390. — Installation d'une salle de bains avec chauffe-bains à charbon.

Cette chaudière porte un indicateur de niveau d'eau et trois tubulures, l'une d'arrivée d'eau ou d'alimentation, la seconde de départ d'eau chaude et la troisième de trop-plein.

Elle peut être ou non, munie d'un chauffe-linge. Il est utile d'entourer cette chaudière d'une enveloppe mauvaise conductrice.

2° Par un thermo-siphon en tôle communiquant avec la baignoire par deux tuyaux, l'un de départ, l'autre de retour d'eau (fig. 391-392).

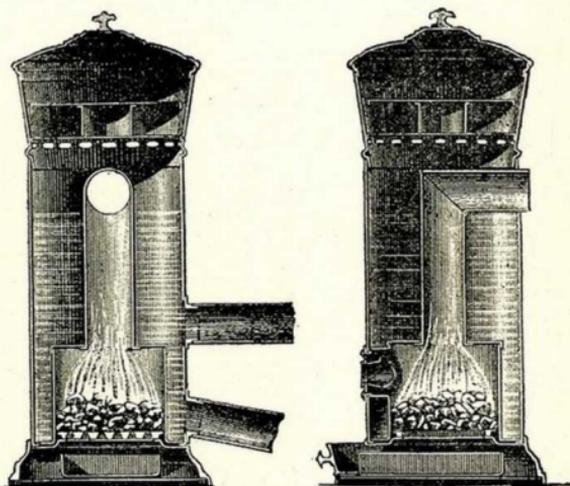


Fig. 391. — Chauffe-bains thermosiphon.

Le tuyau de fumée part latéralement, de façon à ménager à la partie supérieure une étuve ou chauffe-linge ; le combustible se charge par une porte pratiquée sur la paroi du chauffe-bains, dans le foyer qui peut être en tôle ou en cuivre, ce dernier préférable et qui est noyé dans l'eau.

Un pareil appareil se chauffe avec de la houille. Il peut aussi être muni d'un foyer à gaz (fig. 393).

On fait des chauffe-bains instantanés au gaz avec appareils aménagés de façon que le courant étant établi l'eau rentrée froide sorte à 30 ou 35° environ. Ce réglage se fait par un robinet placé

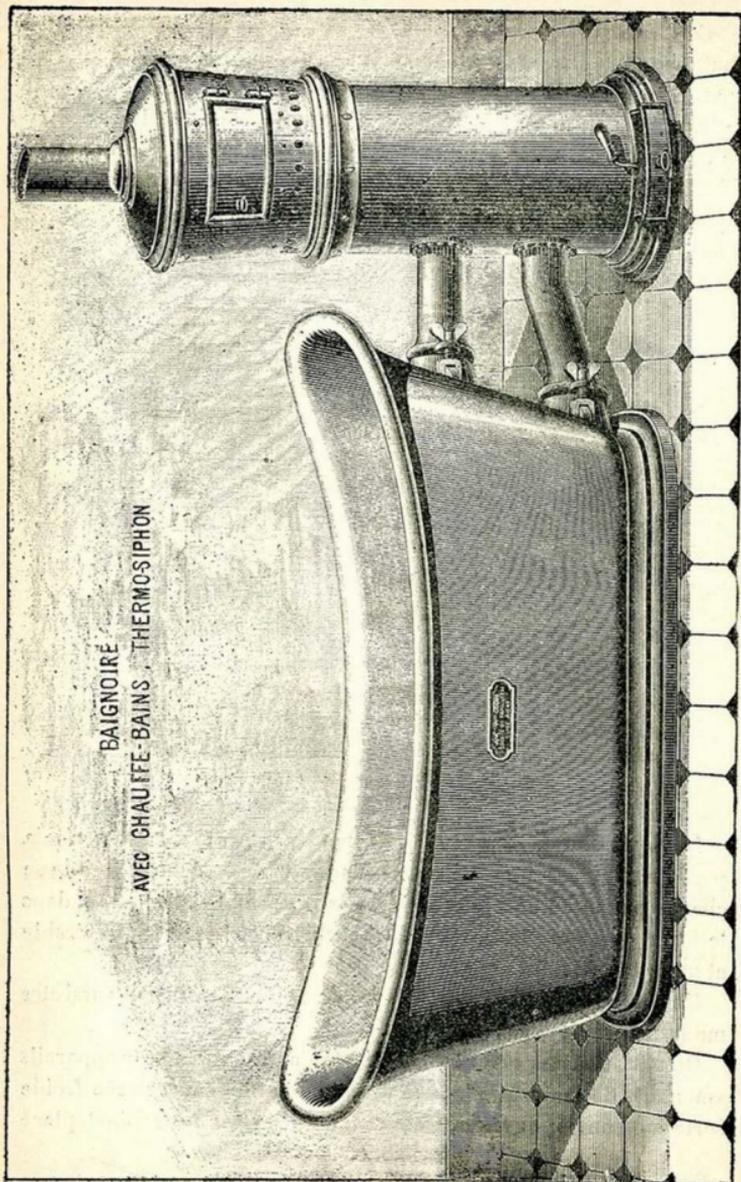


Fig. 392.

sur la conduite d'arrivée de l'eau, laquelle vient d'un réservoir qui ne doit pas pouvoir se vider, ou de la conduite d'eau froide de l'appartement, s'il en existe, par un tuyau de 25 mm. de diamètre (fig. 394).

3° Par les fourneaux de cuisine.

Dans les hôtels particuliers, le fourneau de cuisine (fig. 395) contient un bouilleur qui peut être relié par deux tuyaux à un réservoir fermé ; l'un des tuyaux part du haut du bouilleur et monte dans le réservoir, l'autre part du bas de celui-ci et rentre à la partie basse du bouilleur.

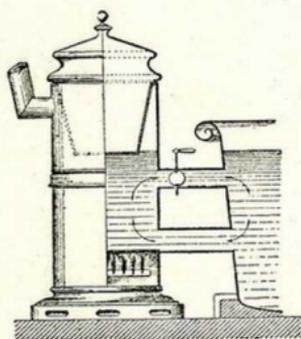


Fig. 393. — Chauffe-bains thermosiphon à gaz.

Ce réservoir, peut, au moyen d'un tube partant de sa partie basse, distribuer l'eau chaude dans les baignoires placées à un niveau plus bas que lui. Il est alimenté par la conduite d'eau sous pression de l'hôtel, par l'intermédiaire d'une bêche à flotteur ; sur la conduite d'eau froide on branche la prise utile pour la baignoire.

Dans les maisons à loyer, il peut être possible de placer le réservoir d'eau chaude dans la gaine, formant tuyau d'évacuation des gaz de la combustion du fourneau.

La figure 396 montre la disposition de M. Joly pour réaliser ce but.

Le réservoir est allongé et placé dans le tuyau de fumée ; il est percé de quatre tubulures, deux en haut, dont l'une pour l'alimen-

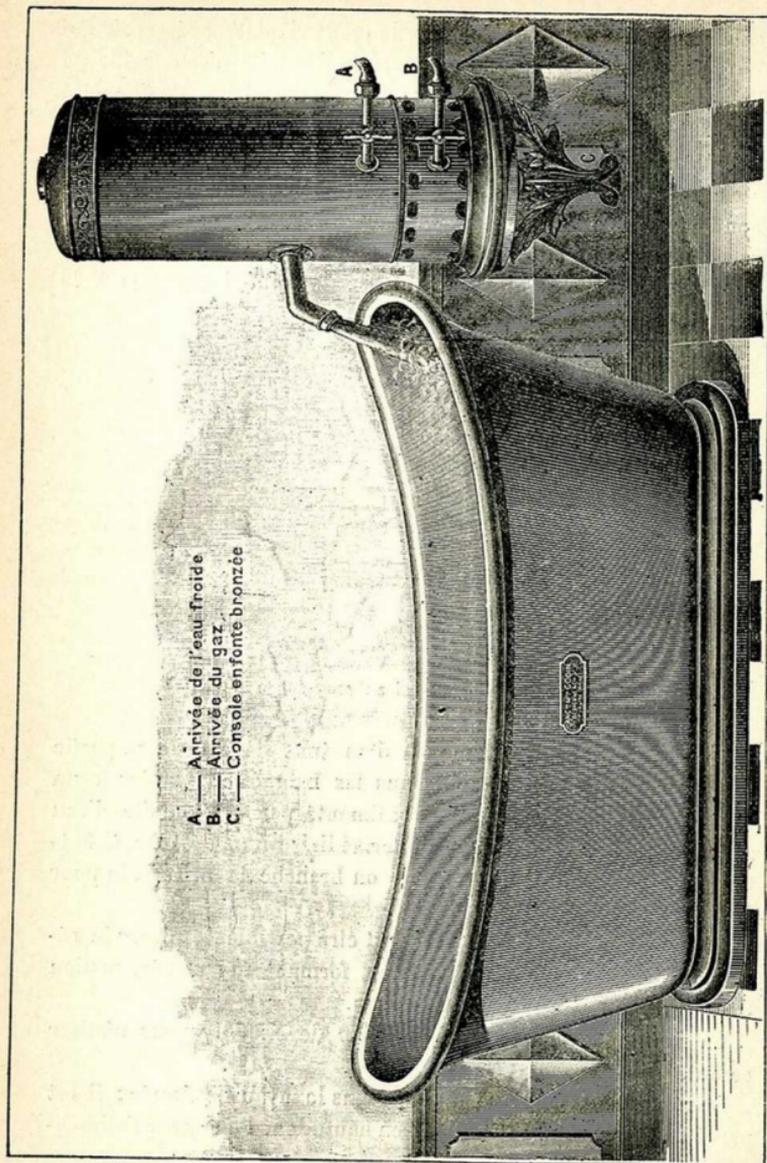


Fig. 394. — Installation d'une salle de bains avec chauffe-bains instantané au gaz.

tation d'eau froide et l'autre pour le trop plein du réservoir ; deux en bas, l'une pour l'alimentation d'eau chaude à la cuisine, l'autre pour celle de la baignoire. Le dessin suppose la salle de bains adossée à la cuisine, du côté du fourneau.

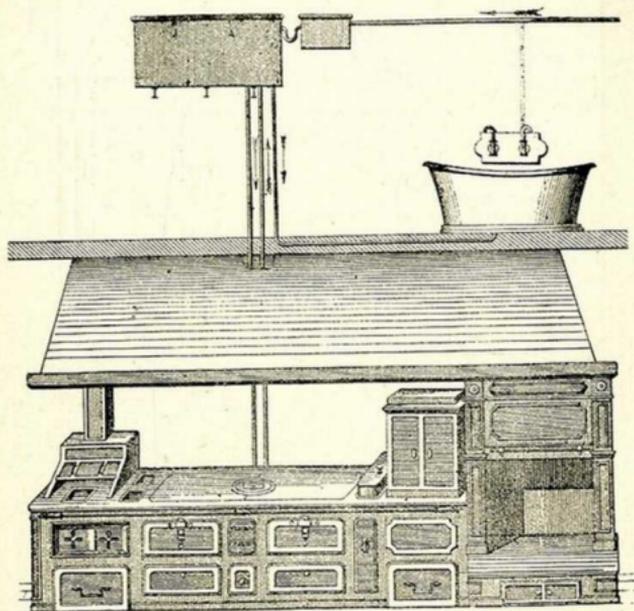


Fig. 395. — Chauffage des bains par le fourneau de cuisine.

De la distribution d'eau froide dans la cuisine, part le tuyau alimentant la baignoire.

Le réservoir peut être en tôle ou en cuivre étamé, entretoisé pour éviter qu'il ne se déforme ; il devra, à la partie supérieure, porter un trou d'homme pour le nettoyage, et à la partie inférieure un petit robinet pour la vidange. Il faudra que le démontage en soit facile, par l'enlèvement de la plaque d'avant du carneau dans lequel il est placé.

On peut, au-dessus, installer un foyer en cas de non allumage du fourneau de cuisine.

Il est bon d'ajouter un tuyau de fumée à celui-ci pour le cas de réparations à faire au réservoir (fig. 397).

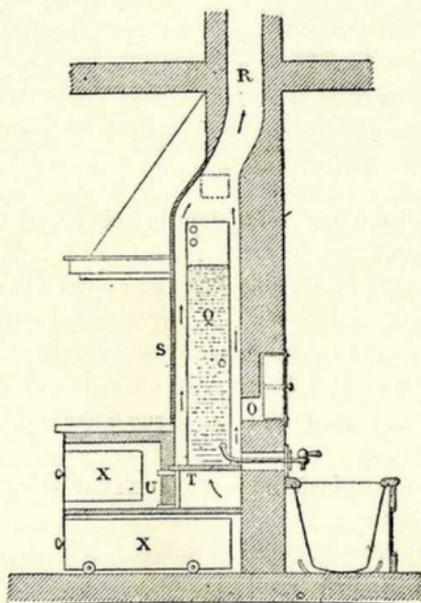
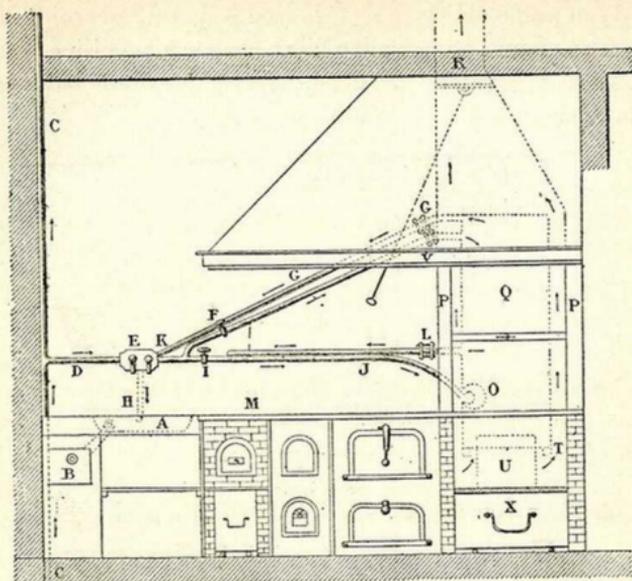


Fig. 396. — Chauffage des bains par les fumées perdues. Disposition, V. Ch. Joly.

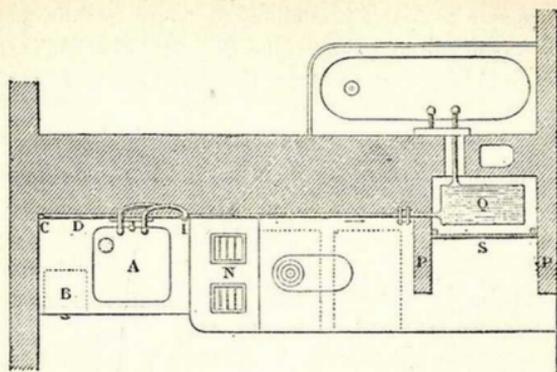


Fig. 396. — Plan.

Quand on disposera dans l'habitation de chauffages à eau ou à vapeur, l'installation deviendra des plus simples.

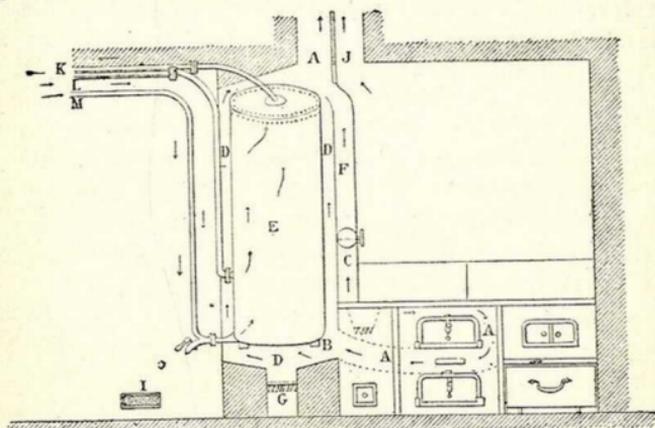


Fig. 397. — Chauffage des bains par le fourneau de cuisine avec adjonction d'un tuyau de fumée pour le fourneau.

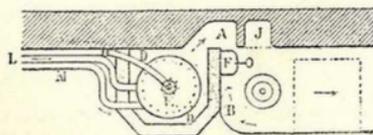


Fig. 397. — Plan.

Si l'on a une grande installation, on pourra établir, soit une chaudière à eau, soit un grand réservoir chauffé par un serpentín, ou par un double fond dans lequel circulera l'eau ou la vapeur de chauffage (fig. 398).

De ce réservoir, qui pourra être rectangulaire ou cylindrique, placé horizontalement ou verticalement, fermé et muni d'un tuyau d'échappement d'air, partira à la partie supérieure, l'eau chaude, pour revenir par une circulation continue dans ce même réservoir. Sur la canalisation ainsi faite, seront branchées des prises d'eau chaude nécessaires pour les différents services : lavabos, bains de pied, grands bains, douches tièdes, etc. (fig. 401).

Ce réservoir sera alimenté d'eau froide à sa partie inférieure, par l'intermédiaire d'une bêche ou de la conduite d'eau froide sous pression; il portera un niveau d'eau à flotteur agissant sur une soupape réglant l'admission de l'eau froide.

Il devra aussi être muni de trous à main en nombre suffisant pour faire le nettoyage.

L'eau ayant ainsi une circulation continue, le rendement de la

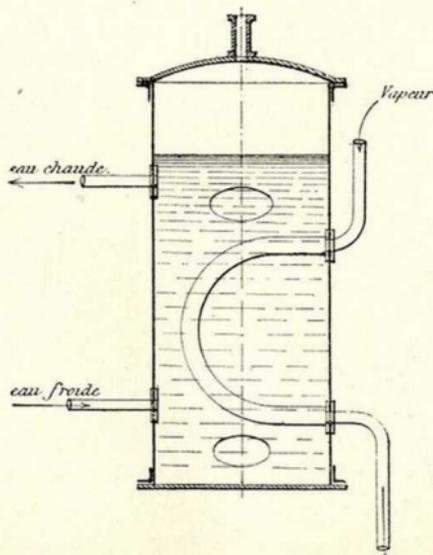


Fig. 398. — Chaudière pour bains. Chauffage par la vapeur.

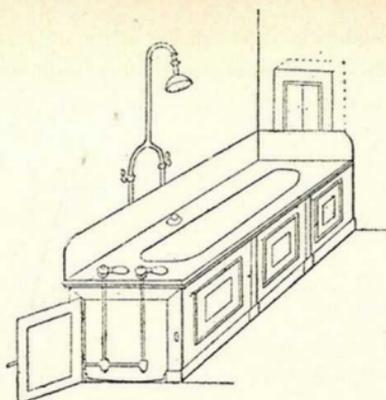


Fig. 399. — Disposition de la baignoire moderne.

transmission sera très amélioré et avec un serpentín ou double fond en cuivre, on pourra compter sur un rendement de 1.500 à 2.000 calories par m² de surface de chauffe, s'il n'y a pas d'ébullition de l'eau, ce qui est le cas ordinaire.

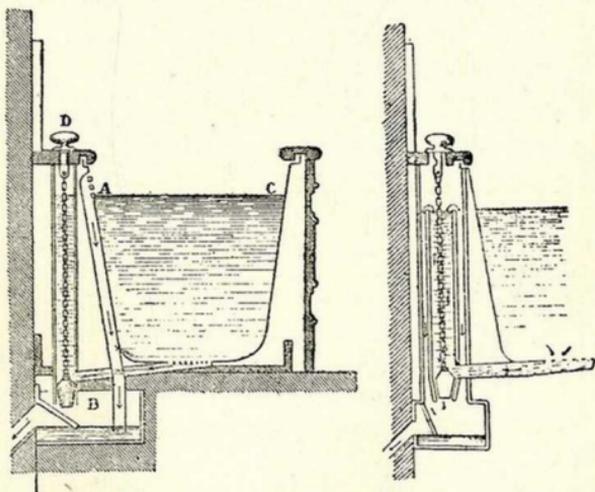


Fig. 400. — Disposition du trop-plein et du siphon dans une baignoire bien établie.

Dans les petites installations, tels que logements particuliers, le réservoir sera plus petit, plus simple de construction et consistera,

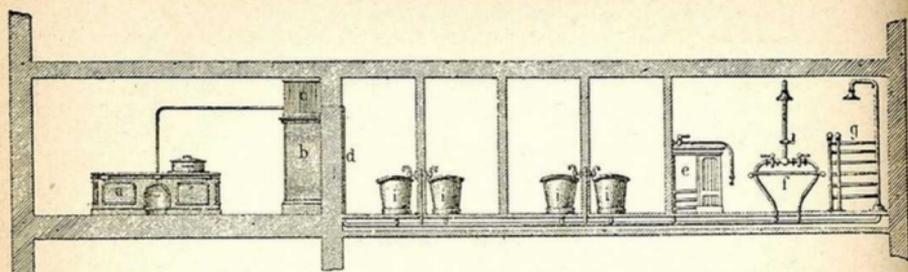


Fig. 401. — Bains pour pensions et communautés. — LÉGENDE : a. Fourneau ; b. Etuve ; c. Réservoir ; d. Conduit eau chaude ; e. Tribune ; i. Baignoires ; f. Douche en pluie ; g. Douche en cercle.

au besoin, en une simple bûche, ayant au fond un serpentin réglé par un robinet et parcouru par l'eau ou la vapeur de chauffage.

Cette bûche sera en communication avec la conduite d'eau froide, pour le remplissage, et par sa partie inférieure avec la baignoire, pour l'alimentation d'eau chaude. On pourrait même chauffer l'eau de la bûche par un barbotage de vapeur.

On voit par cette étude rapide, que, du jour où l'on aura dans chaque logement un chauffage hygiénique, ce qui est possible

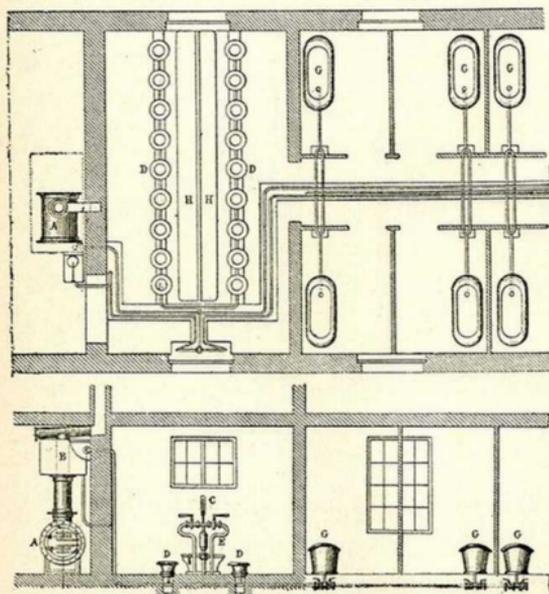


Fig. 402. — Bains pour collèges et lycées.

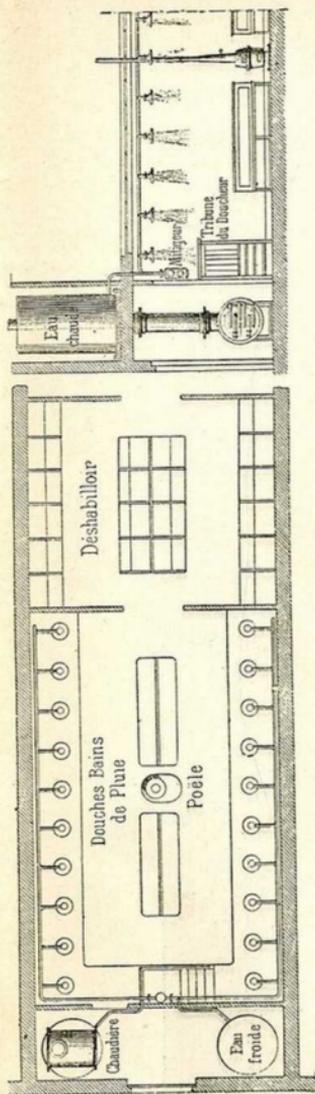


Fig. 403. — Bains pour casernes et prisons.

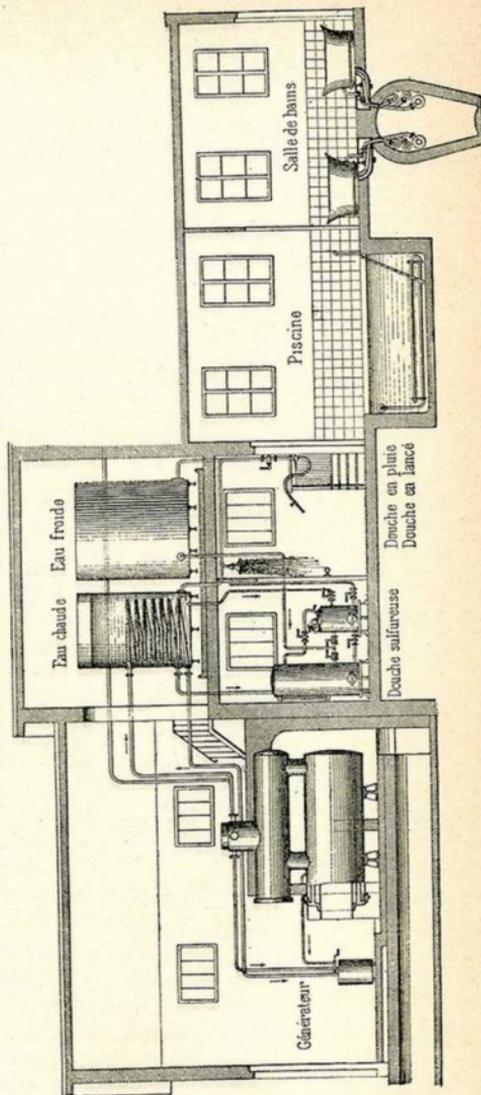


Fig. 404. — Etablissements de bains pour hôpitaux. Chauffage par la vapeur.

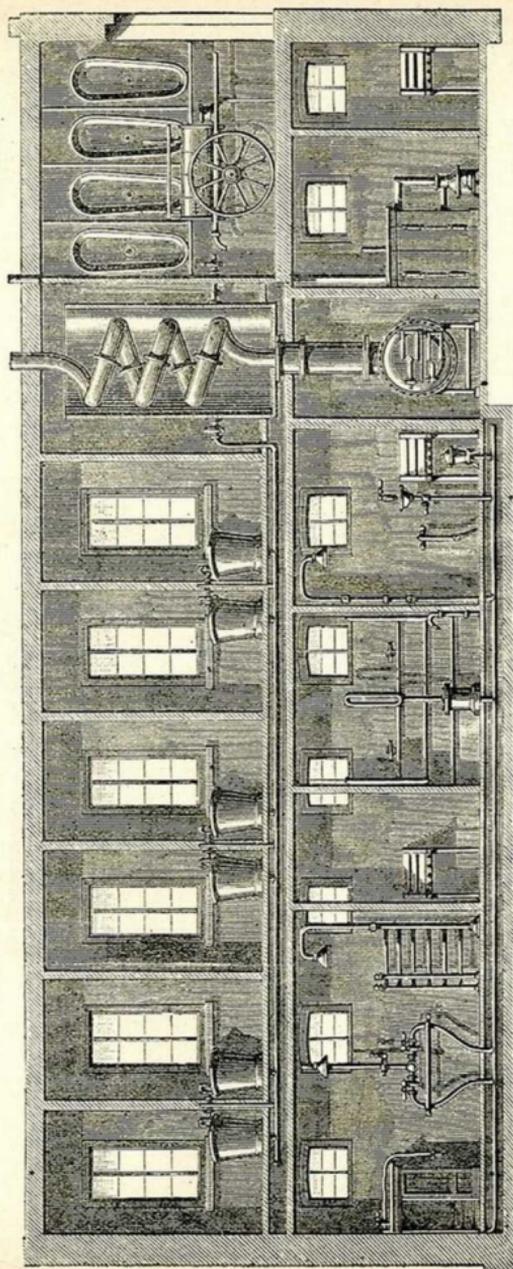


Fig. 405. — Disposition d'un établissement de bains publics.

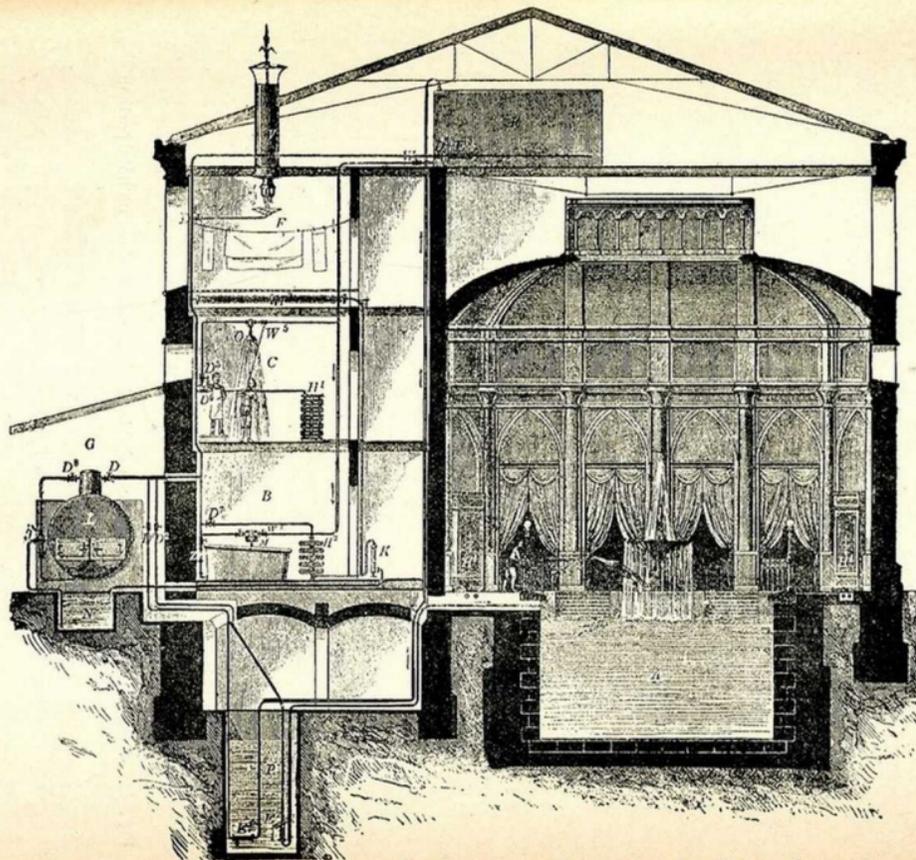


Fig. 406. — Etablissement de bains avec douche ; séchoir à linge, piscine. Chauffage par la vapeur.

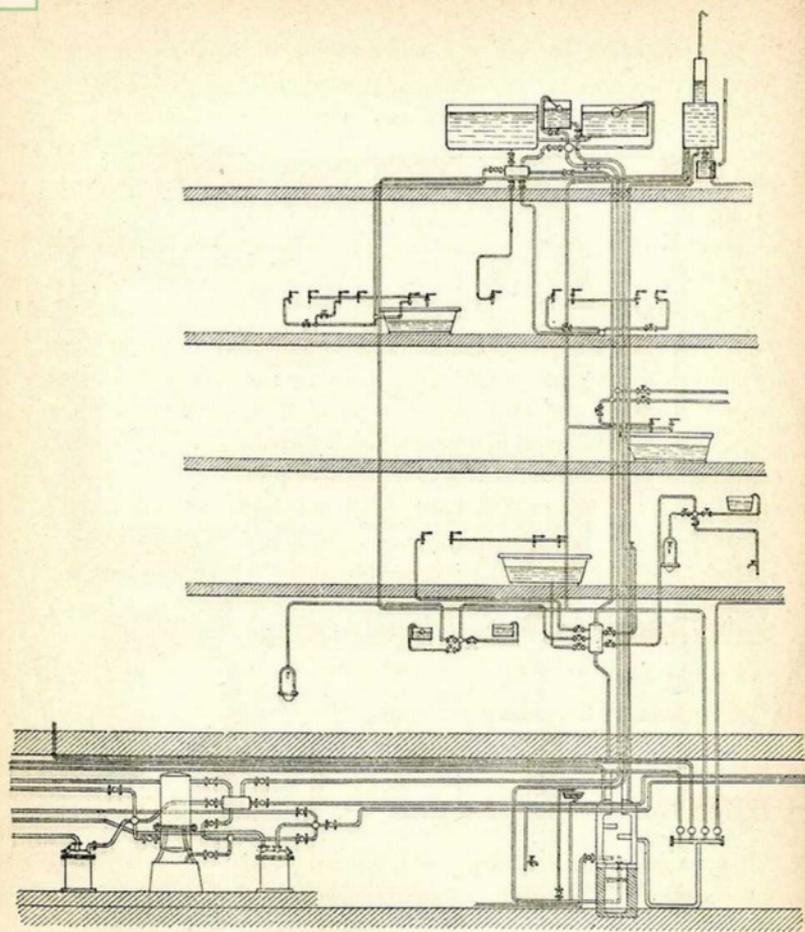


Fig. 407. — Schema de distribution d'eau froide et d'eau chaude dans un hôtel particulier.

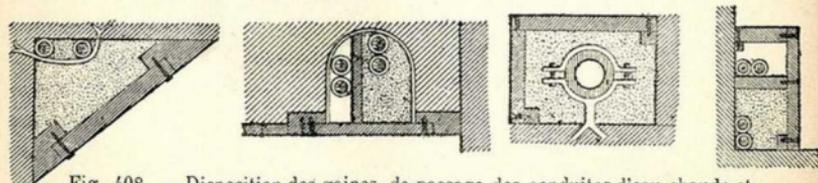


Fig. 408. — Disposition des gaines de passage des conduites d'eau chaude et d'eau froide dans les habitations.

maintenant, avec les systèmes à vapeur à basse pression, on aura aussi facilement et très économiquement la distribution d'eau chaude, et par suite, les bains à la portée de tous.

CHAUFFAGE DES AMPHITHÉÂTRES

Le chauffage des amphithéâtres est toujours fait au moyen d'air légèrement chauffé et pulsé. Il est important en effet que le procédé de chauffage soit en même temps un procédé de ventilation, les amphithéâtres étant des locaux, où sont généralement réunis un grand nombre de personnes viciant l'air par les produits de leurs respirations pulmonaire et cutanée.

Il est absolument important que l'air chaud et pur arrive près des individus et que l'air vicié soit expulsé, loin d'eux ; la vitesse de l'air doit être telle, qu'il n'y ait aucune sensation de courant d'air, 0,20 à 0,25 m. par seconde au maximum.

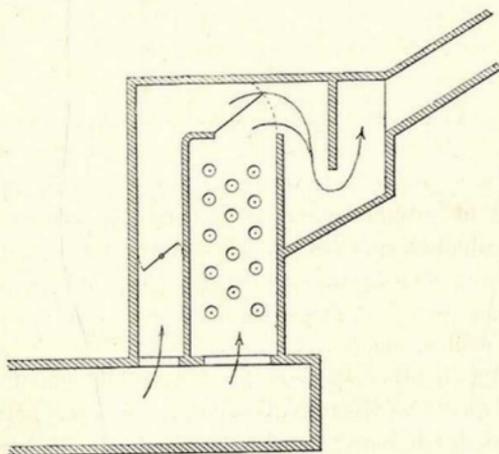


Fig. 409. — Disposition d'une chambre de mélange d'air chaud et d'air froid.

L'air peut être chauffé par des calorifères à foyer, à eau ou à vapeur. Il se mélange à sa sortie de la surface de chauffe avec de l'air non chauffé, afin d'avoir un grand volume d'air à basse température.

La chambre de mélange doit être aménagée, de façon que l'air chaud arrive à la partie inférieure et l'air froid au-dessus, cela afin

d'être assuré du mélange parfait des deux fluides arrivant par des conduits différents (fig. 409-410).

On peut diviser la grande chambre existant sous les gradins de l'amphithéâtre en plusieurs parties (fig. 411), en aménageant les sections d'émission, de façon à favoriser les gradins du bas, qui ont toujours une tendance à être moins bien desservis que ceux du haut ; mais il est préférable de laisser cette chambre sans

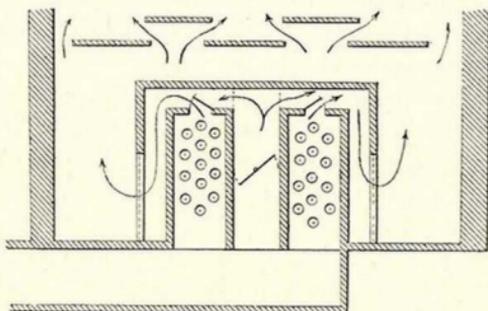


Fig. 410. — Autre disposition d'une chambre de mélange d'air chaud et froid.

division, d'envoyer de l'air, de façon à y maintenir un excès de pression et de proportionner les sections des grilles d'émission d'après la situation qu'elles ont en s'élevant ; les grilles du bas ayant la plus grande section, celles du haut, la plus faible : les grilles situées près des murs ayant une section plus forte que celles placées au centre, etc.

Dans cette chambre, pour éviter le refroidissement de l'air le long des parois refroidissantes, l'on pourra aussi aménager un cordon de chaleur à la base ; de plus, les amphithéâtres étant éclairés par le haut généralement, au-dessus du dernier gradin, à une hauteur de 1 m. 50 environ, on pourra mettre un cordon de chaleur empêchant les courants d'air froid descendant sur la tête des personnes voisines des parois refroidissantes, vitres et murs.

Au lieu de faire le chauffage par air pulsé, on pourrait le faire par air aspiré, le problème serait le même, mais au lieu de placer les surfaces chauffantes en cave, on les placerait en comble, ou du

moins, l'on amènerait l'air chauffé au contact du calorifère dans les combles pour le faire redescendre dans l'amphithéâtre.

Avec ce procédé, les entrées d'air froid par les ouvertures sont à craindre, tandis qu'avec de l'air pulsé ayant un léger excès de pression, il ne peut arriver qu'une perte d'air de la salle par ces mêmes ouvertures.

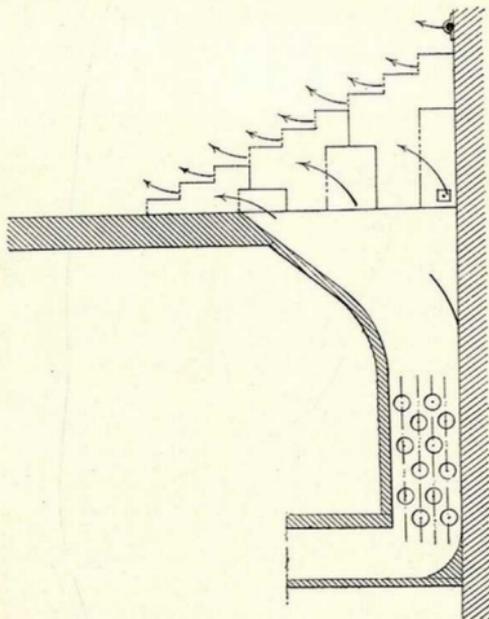


Fig. 411. — Chauffage d'un amphithéâtre.

Quelle que soit la disposition adoptée, le réglage ne pourra se faire exactement que par expérience, ce qui nécessitera dans la construction de toujours faire les grilles d'arrivée d'air sous les gradins avec une section un peu forte.

De plus, la vitesse de l'air au passage des grilles de prise d'air frais et dans les gaines d'aménée ne devra pas dépasser 1 à 2 mètres.

CHAUFFAGE DES MAISONS PARTICULIÈRES

Jusqu'ici, pour le chauffage des maisons particulières, on n'avait

utilisé que les calorifères à foyer et les appareils à eau à petit volume. Avec le système de chauffage à vapeur, à basse pression, il n'y a plus à hésiter dans le choix à faire ; c'est le moyen tout indiqué, à cause de ses qualités qui en font le plus parfait, et de son prix, tant d'installation que d'exploitation, qui est relativement faible.

Que doit-on chauffer dans une maison particulière ?

On doit chauffer les escaliers, vestibules, antichambres, salons et salles à manger.

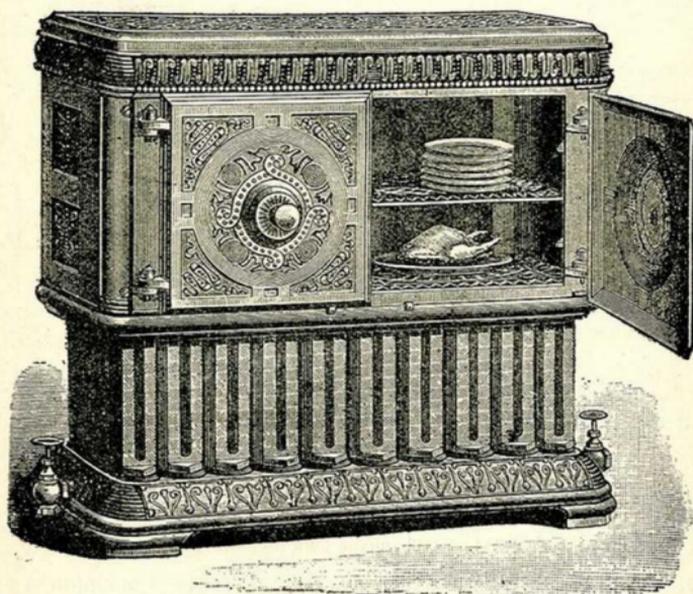


Fig. 412. — Radiateur chauffe-plats.

Dans les escaliers, le chauffage se fait, et par les colonnes montantes et par des surfaces de chauffe placées au pied de l'escalier. On construit du reste des radiateurs spécialement étudiés pour être placés sous les rampants des escaliers.

Dans les vestibules et antichambres, on pourra utiliser, soit des radiateurs constitués par des éléments de niche, soit des radiateurs décoratifs, soit des surfaces de chauffe plates à lames rectangu-

lares placées sous les banquettes d'attente; on pourra même se servir de ces surfaces pour fournir le chauffage à la pièce contigue par une bouche de chaleur, l'air froid étant pris dans le vestibule, dans l'antichambre ou au dehors par une prise spéciale, suivant la disposition des locaux.

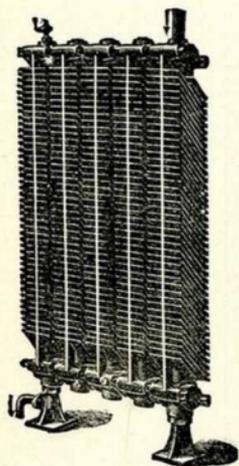


Fig. 413. — Eléments de niche Kærting frères.

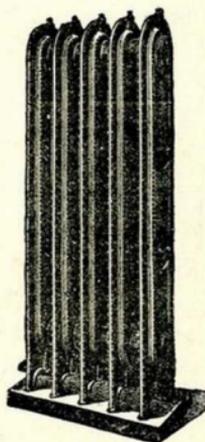


Fig. 414. — Poêle composé d'éléments décoratifs.

Dans la salle à manger, les radiateurs d'angle (fig. 340) avec enveloppes de style, suivant l'ameublement; ou encore, les radiateurs de niche placés dans une cheminée décorative avec, à l'avant, une façade en métal découpé et de style trouveront toujours leur place.

On peut du reste employer le radiateur chauffe-plats (fig. 412).

Dans les salons, on peut employer les radiateurs de style, ou encore constituer, avec des éléments plats à ailettes rectangulaires, ou avec des éléments de niche (fig. 413), des poêles que l'on peut toujours dissimuler derrière des enveloppes très ornementales.

En un mot, quel que soit le luxe de l'ameublement, l'industrie fournit aujourd'hui des meubles de chauffage pouvant s'allier avec lui. Ceci n'est plus question de fonctionnement, mais seulement de décors et de prix.

Les pièces précédemment citées doivent toujours être chauffées, mais il y aura lieu de ménager aussi dans les appartements, le

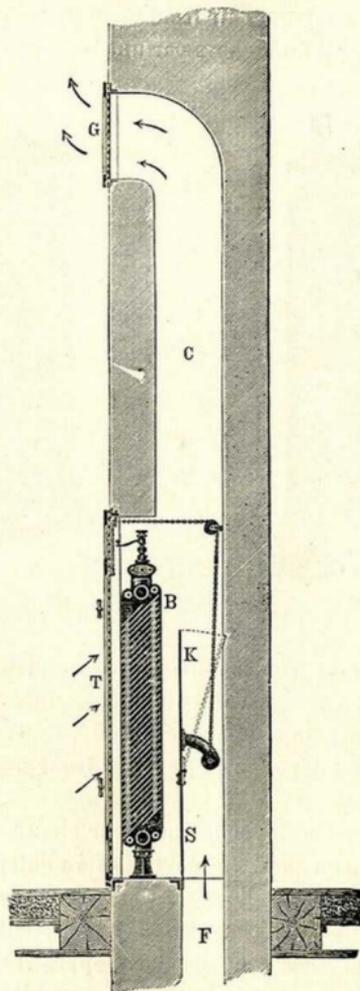


Fig. 445. — Chauffage par circulation d'air combinée avec ventilation.

chauffage des cabinets de toilette, des chambres à coucher, chauffage léger, mais utile au point de vue hygiénique pour combattre



l'humidité des pièces, afin que les personnes ne soient pas soumises à un froid souvent dangereux en sortant du lit.

Il sera bon, toutefois de ne faire fonctionner les appareils de chauffage dans ces pièces qu'au moment où l'on en a besoin, c'est-à-dire, le soir, la nuit, quand il fait bien froid, et le matin. En tous cas, une chaleur maxima de 8 à 10° sera suffisante.

Dans la cuisine, il y aura lieu d'avoir un chauffage, le fourneau de cette cuisine n'étant pas continuellement allumé. Il ne faut pas oublier dans la cuisine et dans le cabinet de toilette une petite bûche chauffée par un serpentín, formant poste d'eau chaude et pour les soins de la toilette de tous les jours et pour les bains de toutes espèces, recommandés par la plus élémentaire hygiène.

Enfin, dans les locaux spéciaux, tels que les bureaux, cabinet de travail, etc., il faut mettre un poêle.

Les radiateurs ou surfaces de chauffe de tous les locaux, doivent être indépendants, commandés chacun par un robinet et pouvoir être isolés à volonté de la circulation générale.

Le chauffage à vapeur à basse pression est applicable du reste, dans n'importe quelle habitation, quel logement, quel appartement construit ou à construire.

Les surfaces de chauffe se font de tous prix suivant les ornements qu'elles comportent, mais elles sont toutes en fonte, métal d'un prix très modéré à l'heure actuelle.

Rien n'est donc plus facile que d'installer ce système dans les maisons de rapport, où le concierge pourra, sans augmentation de peine sensible, s'occuper de la chaudière, ou le propriétaire pourra vendre la chaleur à forfait en se basant sur la consommation probable maximum de houille, sur les frais d'entretien de la canalisation annuelle, estimés, en ce qui concerne seulement les appareils communs : Chaudières, colonnes montantes et descendantes, desservant plusieurs logements, et en répartissant le total d'après l'importance de surface de chauffe de chacun des locaux.

Une circulation pourra être établie, soit par étage, soit par appartement, suivant l'importance ; les frais d'entretien des appareils dans chaque logement, seront à la charge du locataire, le prix du loyer, étant en outre, fonction du luxe de ces appareils, comme il

est déjà actuellement fonction du luxe des tentures, décorations, etc.

CHAUFFAGE ET ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE COMBINÉS

Dans les installations importantes, où l'on emploie le chauffage à vapeur sous pression, il arrive souvent que l'électricité est utilisée pour l'éclairage.

Jusqu'ici, on installait une chaudière à vapeur, fournissant le fluide de chauffage que l'on était obligé de détendre, et non détendue, la vapeur à la machine, qui l'utilisait et la rejetait ensuite dans l'atmosphère à une température dépassant 100°, ou la condensait en mettant en mouvement la pompe à air nécessaire, d'où puissance perdue.

M. Grouvelle, frappé de cette anomalie, qui consiste à détendre par un appareil spécial la vapeur du chauffage, alors que la vapeur d'échappement n'est autre que de la vapeur détendue, a trouvé la solution économique du problème en se servant de la machine elle-même, comme d'un détendeur et en utilisant la vapeur d'échappement comme fluide de chauffage.

Mais il a fallu étudier une machine spéciale; dans les moteurs ordinaires, en effet, la vapeur d'échappement s'est, lors de son passage dans les tiroirs et cylindres, chargée d'huile de graissage, laquelle, si elle était employée ainsi, encrasserait toutes les conduites et poêles du chauffage et en diminuerait la transmission; or, il ne faut pas compter l'épurer. La machine employée est donc un moteur à vapeur sans graissage dans le cylindre et les tiroirs de la distribution (fig. 416).

La vapeur produite dans le générateur vient à la machine en passant par un déjecteur muni à sa partie inférieure d'un tuyau vertical avec purgeur. Elle travaille dans ce moteur en se détendant jusqu'à la pression du chauffage et s'échappe en passant par un récipient égalisateur de pression qui est en communication et avec l'atmosphère et avec la conduite de chauffage.

Quand le chauffage fonctionne, la communication du récipient

DU CHOIX DES APPAREILS DE CHAUFFAGE

LEGENDE.

- A Machine à vapeur sans graissage.
- B Récipient égalisateur de pression.
- C Chaudière à vapeur.
- D Dynamo.
- E Soupape d'admission.
- F Soupape d'échappement.
- G Prise de vapeur du chauffage des locaux.
- H Prise de vapeur pour chauffage d'un liquide par barbotage
- I Lampe à arc.
- J Lampe à incandescence.
- K Surfaces de chauffe.
- L Récipient des retours.
- M Pompe alimentaire.
- N Réservoir de liquide.

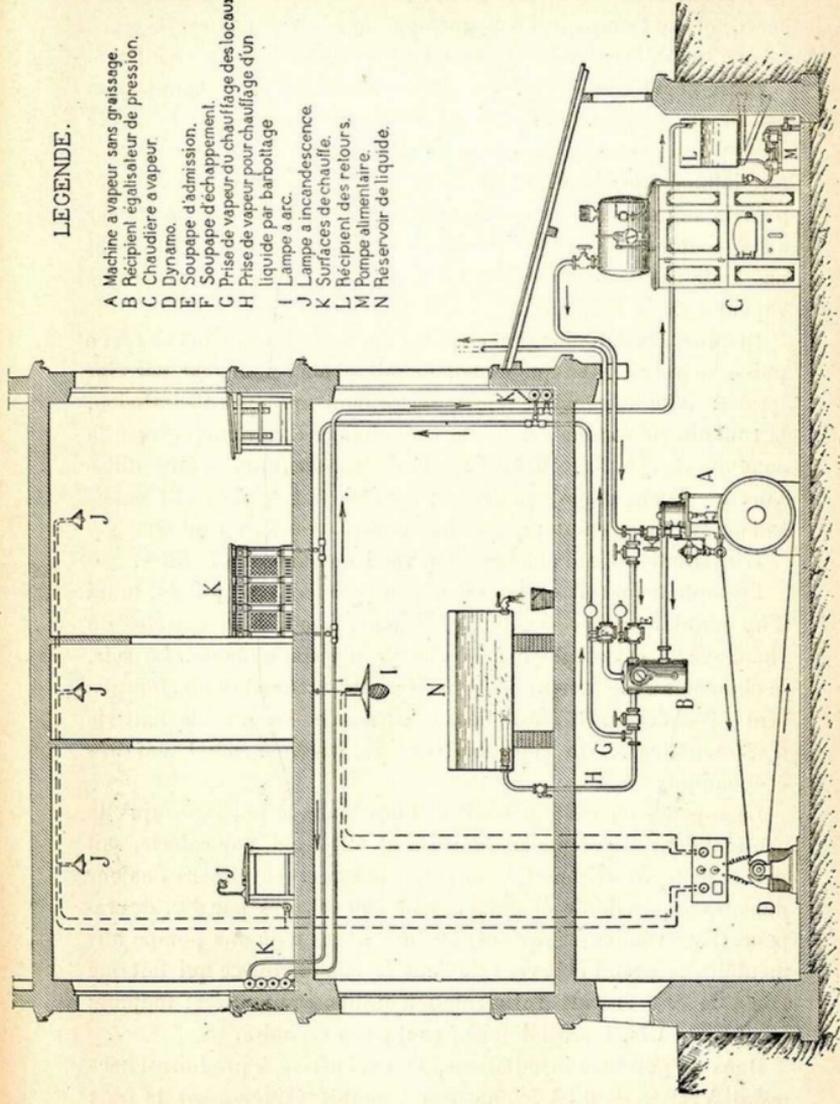


Fig. 416.

égalisateur et de l'atmosphère se fait au moyen d'un régulateur asservi, formant soupape d'échappement, et réglé par le servo-régulateur, qui détermine la pression dans les conduites de chauffage.

Entre l'égalisateur et la conduite de chauffage, la communication est directe, mais celle-ci porte un régulateur asservi par le même servo ; de cette façon, jamais le fonctionnement du moteur ne peut être influencé par le chauffage. — Si, en effet, la pression à l'échappement augmente, soit parce que la détente de la machine à vapeur a été modifiée, soit parce que les appareils de chauffage n'utilisent pas toute cette vapeur d'échappement, l'évacuation de l'excès de vapeur a lieu à l'air libre.

De plus, l'installation doit être établie, de façon que le chauffage puisse marcher, bien que le moteur soit arrêté ; pour cela, par l'intermédiaire d'un régulateur asservi, formant soupape d'admission, la conduite de vapeur venant de la chaudière communique avec la conduite de chauffage. Il faut aussi que le moteur puisse être utilisé sans que le chauffage fonctionne ; dans ce but, le récipient égalisateur de vapeur communique directement avec l'atmosphère.

L'installation étant ainsi établie, voici comment on l'utilise.

Le moteur fournit un travail à peu près constant ; il est muni d'un régulateur très sensible, et le jour, pendant la marche du chauffage, il est employé à la charge d'accumulateurs. Le soir, le chauffage et le moteur étant arrêtés, les accumulateurs fournissent à l'éclairage. Il n'est besoin ainsi que d'une seule batterie d'accumulateurs. On comprend que ce fonctionnement soit très économique.

La vapeur, en effet, produit d'abord toute la puissance qu'elle contient dans sa détente en fournissant 424 kgm. par calorie, soit par 3 degrés environ de refroidissement, et ensuite sa chaleur dans les appareils de chauffage, soit 500 calories par kg. de vapeur. L'eau condensée revient dans une bache d'où une pompe alimentaire la prend et la renvoie dans la chaudière, ce qui fait que l'on a de l'eau chaude d'alimentation et que, comme c'est toujours la même eau, les incrustations ne sont pas à craindre.

Dans de pareilles installations, l'on est arrivé à produire l'hectowatt à raison de 0,03 fr., en tenant compte évidemment de frais

de chauffage équivalents à ce qu'ils auraient été avec tout autre système à vapeur.

CHAUFFAGE DES ATELIERS

Dans les ateliers, il existe généralement un moteur à vapeur et un générateur. Le chauffage à vapeur est donc tout indiqué. Mais on vient de voir que l'on pouvait utiliser la vapeur d'échappement dans le chauffage ; c'est ce que l'on fait souvent dans les ateliers sans toutefois avoir des moteurs spéciaux, sans graissage du cylindre et des tiroirs.

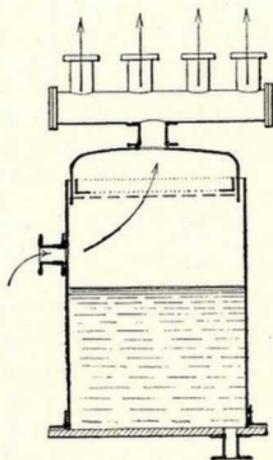


Fig. 417.

Là, en effet, on met de gros tuyaux de fonte lisse ou à nervures, la section étant suffisante pour ne pas produire de contre-pression à la machine ; les tuyaux doivent dans le même but être ouverts à l'air libre à leur extrémité, et porter le moins possible de coudes, changements de direction, etc.

La section de ces tuyaux est au moins celle du tuyau d'échappement du moteur. L'orifice d'évacuation à l'air peut du reste être muni d'une soupape équilibrée, ne s'ouvrant que lorsque la pres-

sion dans la conduite de chauffage atteint la pression minimum de la vapeur d'échappement soit, 0 kg. 1 environ.

Il est bon de ne pas envoyer directement cette vapeur d'échappement dans les conduits, mais de la faire passer dans un grand récipient cylindrique portant sur le corps la tubulure d'arrivée de vapeur et sur le fond supérieur, le départ de cette vapeur (fig. 417).

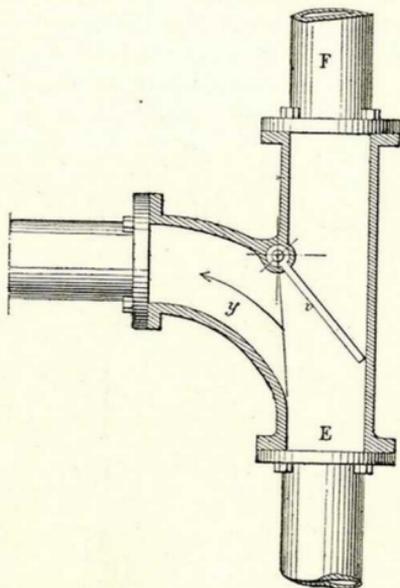


Fig. 418. — Chauffage par la vapeur d'échappement syst. Chaize.

Celui-ci se divise sur une culotte en autant de prises qu'il y a de services à desservir avec en plus un échappement à l'air libre ; chaque prise et l'échappement porte un robinet permettant l'isolement du service correspondant comme chauffage.

Avec cette disposition, la vapeur dépose une grande partie des impuretés et de l'eau qu'elle contient, il n'y a pas à craindre d'effets de contre-pression et l'on peut distribuer, en la réglant, la vapeur d'échappement dans les appareils de chauffage.

On peut du reste chauffer aussi avec de la vapeur d'échappement tout en se servant du condenseur.

Avec ce système (système Chaize), on utilise, sans nuire au vide, une partie de la vapeur d'échappement au sortir du cylindre, comme si la machine était sans condensation et toute la vapeur non employée à chauffer est envoyée au condenseur comme avant.

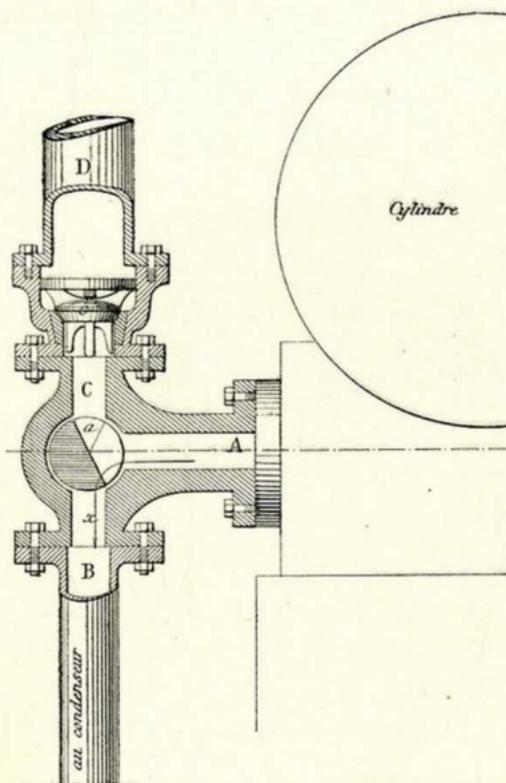


Fig. 418 bis. — Chauffage par la vapeur d'échappement syst. Chaize.

A sa sortie du cylindre (fig. 418-418 bis), la vapeur trouve deux issues, l'une allant directement au condenseur, l'autre allant au chauffage.

On peut intercepter entièrement l'une ou l'autre et faire passer

toute la vapeur ou au condenseur ou au chauffage, ou dans une proportion voulue au condenseur et au chauffage.

A chaque coup de piston, le clapet placé sur la conduite du chauffage se soulève et la vapeur est introduite par fractions dans les tuyaux de chauffage qui sont terminés par un tuyau purgeur qui conduit et la vapeur et l'eau condensée au condenseur de la machine.

Il y a également un échappement à l'air libre pour servir en cas d'avaries au condenseur.

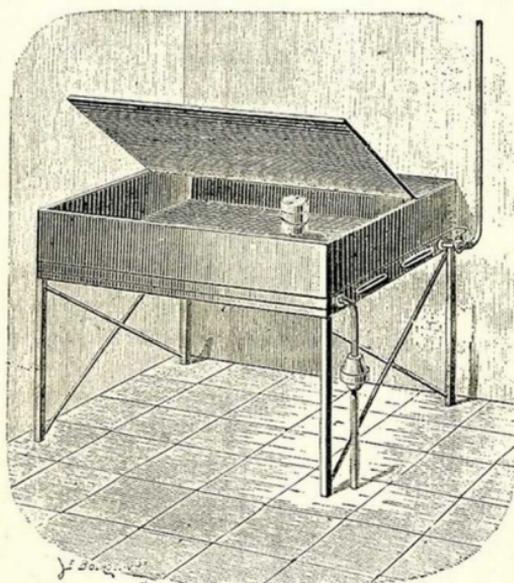


Fig. 419. -- Table à vapeur syst. Sée.

Il est évident qu'ayant une chaudière on peut aussi bien installer un chauffage sans réglage, afin qu'il soit économique, soit en employant la vapeur à la pression du générateur, afin de diminuer autant que possible l'étendue de la surface de chauffe, soit en détendant cette vapeur, ce qui laisse la machine à vapeur marcher à condensation.

Les surfaces de chauffe, si l'atelier est à toiture vitrée, devront être réparties au bas de ces vitrages pour éviter les courants descendants froids, et au bas des murs extérieurs, près des bancs de tour, des étaux, des tables de travail, etc..., et elles seront munies de purgeurs afin de recueillir l'eau condensée pour resservir à l'alimentation de la chaudière.

Ici il n'y aura pas lieu de garnir les surfaces d'enveloppes métalliques.

On pourra laisser les tuyaux apparents, chauffer par rayonnement seulement, les ateliers ayant généralement une hauteur assez grande, et des ouvertures de portes assez souvent répétées pour assurer le renouvellement de l'air vicié par la respiration.

Si toutefois il y avait une ventilation nécessaire, par suite de la nature du travail exécuté dans l'atelier, il faudrait faire des ouvertures de façon à ramener de l'air pur léchant les surfaces de chauffe avant de se répandre dans le local.

Dans les ateliers, il est utile d'avoir, dans le réfectoire, un appareil de chauffage permettant de maintenir chauds les aliments des ouvriers.

Dans ce but, la table à vapeur peut rendre de grands services.

C'est une caisse rectangulaire en tôle montée sur quatre pieds et dans laquelle on envoie de la vapeur, l'arrivée étant commandée par un robinet ; il y a, en outre, un tuyau de purge et un purgeur à flotteur.

Cette table peut être surmontée d'un couvercle. En tous cas, le dessus est recouvert de lave émaillée, ce qui en permet le lavage facile et sans inconvénient (fig. 419).



ULTIMHEAT®
VIRTUAL MUSEUM

PH. PICARD
—
CHAUFFAGE
ET
VENTILATION

CH. BÉRANGER.
ÉDITEUR