

BIBLIOTHÈQUE DES CONNAISSANCES UTILES

E. DE MONT-SERRAT et E. BRISAC

LE GAZ
ET SES APPLICATIONS

PARIS

J.-B. BAILLIÈRE ET FILS

E. DE MONT-SERRAT & E. BRISAC

INGÉNIEURS DE LA COMPAGNIE PARISIENNE DU GAZ

LE GAZ

ET SES APPLICATIONS

ÉCLAIRAGE — CHAUFFAGE — FORCE MOTRICE

Avec 86 figures intercalées dans le texte

FABRICATION DU GAZ

et Canalisation des voies publiques

ÉCLAIRAGE

Principaux brûleurs à gaz — Éclairage public et privé

CHAUFFAGE

Applications à la Cuisine et à l'Economie domestique

Applications industrielles

Emploi dans les Laboratoires

MOTEURS A GAZ

SOUS-PRODUITS DE LA FABRICATION DU GAZ

PARIS

LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE ET FILS

19, RUE HAUTEFEUILLE, PRÈS DU BOULEVARD SAINT-GERMAIN

1892

Tous droits réservés



CHAPITRE VII

APPLICATIONS DU GAZ AU CHAUFFAGE DOMESTIQUE ET A LA CUISINE

Combustion du gaz, sa puissance calorifique. — Températures développées par la combustion du gaz. — Quantité d'air nécessaire pour brûler un volume de gaz. — Premières applications du gaz au chauffage. — Appareils de chauffage au gaz; brûleurs à flamme blanche, brûleurs à flamme bleue. — Brûleur Bunsen — Brûleurs à champignons et à couronnes. — Consommation des brûleurs. — Quantité d'air nécessaire pour alimenter les brûleurs à flamme bleue. — Appareils de cuisine et d'économie domestique. — Réchauds à gaz, fourneaux. — Hauteur des vases au-dessus des appareils. — Expériences diverses de cuisine au gaz. — Rôtissoires au gaz. — Chauffe-bains. — Chauffage des appartements au moyen du gaz. — Foyers ouverts. — Bûches à gaz. — Foyers à réflecteurs. — Foyers à boules d'amiante. — Foyer Deselle. Cheminée Clamond. — Foyer Fletcher. — Foyer Wilson. — Foyers à récupération, système Foulié, système Vielliard — Poêles et calorifères à gaz. — Calorifères tambour de la C^e Parisienne du Gaz. — Poêle hygiénique, système Potain. — Calorifère Wilson.

Le gaz d'éclairage mis en contact, en présence de l'air, avec un corps en ignition, ou même simplement avec un corps porté à la température du rouge sombre, s'enflamme et donne en brûlant, comme nous l'avons vu, une lumière plus ou moins vive. La combustion qui se produit, et qui n'est autre que la combinaison des éléments qui entrent dans la composition du gaz avec l'oxygène de l'air, donne lieu à un dégagement de chaleur. La température de la flamme est, en effet, très élevée ;

on l'enflammait au-dessus, il se produisait un grand nombre de flammes courtes, peu lumineuses, mais douées d'un grand pouvoir calorifique ; cette invention de Robison fit faire un pas à l'emploi du gaz au chauffage.

A peu près à la même époque, M. Merle, dans un traité sur les applications du gaz, dit qu'on peut employer le gaz autrement que pour la lumière, qu'il peut être économique comme combustible, et il ajoute ;

« Ayant vu à Londres, il y a quelques années, un petit appareil au moyen duquel on faisait cuire une côtelette de mouton par la chaleur du gaz, l'idée me vint de faire une machine que j'appelle cuisine au gaz et pour laquelle je suis breveté. Cette cuisine qui peut être établie en tôle, en zinc ou en fer-blanc, est divisée en trois compartiments, et la chaleur du gaz se trouve distribuée de manière à ce qu'il n'y en ait pas de perdue.

« L'un des compartiments sert à rôtir, l'autre pour la cuisson au four et le troisième pour faire bouillir de l'eau, etc., etc. »

Depuis 1840, nombre d'inventeurs d'origine française, anglaise et allemande créèrent de nouveaux appareils destinés à la cuisine au gaz, et au chauffage des appartements, mais les Compagnies qui étaient chargées à cette époque de l'éclairage de Paris, n'avaient pas prévu cette consommation de jour ; en outre, les seuls habitants du rez-de-chaussée recevaient le gaz qui ne pénétrait pas encore dans les étages supérieurs des maisons. L'emploi du gaz pour le chauffage resta donc stationnaire, d'autant plus que les appareils destinés à cet emploi étaient d'un prix très élevé. En 1855, lors de la formation de la *Compagnie Parisienne du gaz* celle-ci commença à fournir du gaz à toute heure du

jour et de la nuit, avec une pression *minima* déterminée. La Compagnie trouvant qu'il y avait un certain intérêt à répandre le gaz dans toutes les habitations, depuis le rez-de-chaussée jusqu'aux étages supérieurs, ouvrit un débouché considérable à l'emploi du gaz, tant pour l'éclairage que pour le chauffage, par l'installation des conduites montantes¹.

Les fabricants d'appareils, stimulés de leur côté par la vente probable d'un grand nombre d'appareils de cuisine et de chauffage proprement dit, créèrent de nouveaux modèles, améliorèrent les anciens, y apportèrent quelques perfectionnements dictés par l'expérience, et arrivèrent aux différents types que nous allons examiner avec quelques détails.

APPAREILS DE CHAUFFAGE AU GAZ. — Les appareils de chauffage au gaz, considérés d'une manière générale et indépendante de l'usage auquel ils sont destinés, peuvent se diviser en deux types très différents :

- 1° Les appareils à flamme blanche, sans mélange d'air;
- 2° Les appareils à flamme bleue, avec mélange d'air.

BRULEURS A FLAMME BLANCHE. — Ces brûleurs, les plus simples, sont formés de tubes en fer ou en cuivre, percés de trous d'un diamètre plus ou moins grand, par où le gaz se dégage. La combustion a lieu en présence de l'air ambiant qui arrive au contact du gaz, sans qu'on ait cherché à augmenter ou à diminuer le volume d'air qui entoure le brûleur. Le gaz arrive donc quelquefois

¹ Le nombre d'abonnés de la Compagnie Parisienne du Gaz était :

En 1856 de.	30.484
En 1870 de.	86.900
En 1880 de.	148.514
Au 1 ^{er} janvier 1891, il était de.	233.010

en quantité trop considérable pour que sa combustion soit complète, alors sa flamme devient fuligineuse, et si on place un corps froid au-dessus de cette flamme, il se couvre immédiatement d'une couche épaisse de noir de fumée. Pour remédier autant que possible à cet inconvénient, on diminue le diamètre des trous du brûleur, et on augmente leur nombre, mais on perd toujours ainsi une certaine partie de la chaleur dégagée, et il y a lieu de faire observer que les trous trop fins présentent de sérieux inconvénients dans la pratique : une légère oxydation, des poussières, des corps étrangers les bouchent, et il est très difficile d'épingler des trous de 3 dixièmes de millimètre.

M. Sugg qui, en Angleterre, préconise l'emploi des flammes blanches pour tous les appareils de cuisine (rôtissoires et réchauds) remédie à ces inconvénients en employant comme brûleurs des couronnes de petits becs en stéatite.

La stéatite qui est inoxydable, s'obstrue difficilement ; comme elle est mauvaise conductrice de la chaleur, elle réduit, dans une certaine mesure, les pertes de calorique dues à la masse métallique des fourneaux. Pour empêcher qu'une augmentation brusque de pression produise sur les vases des dépôts de noir de fumée, M. Sugg munit de régulateurs tous ses fourneaux.

Les appareils à flamme blanche ont, sur les appareils à flamme bleue, l'avantage de ne nécessiter qu'une faible pression pour leur bon fonctionnement ¹.

¹ A l'École Nationale de cuisine de Londres, qui dépend de l'Administration des beaux-arts (Kensington), la *National Training School of Cookery*, où la cuisine est exclusivement faite au gaz, tous les appareils employés, sans exception, sont à flamme blanche.

Un genre de brûleur à flamme blanche paraît devoir donner lieu à une combustion complète, c'est le bec d'Argand à verre ; dans ce dernier brûleur, l'appel d'air est en quelque sorte régularisé ; l'air n'arrive que peu à peu et en quantité suffisante au contact du gaz, tout le carbone en suspension est immédiatement brûlé, la flamme est entièrement blanche, la combustion est complète, il ne se produit ni oxyde de carbone, ni noir de fumée.

Malheureusement, ce genre de bec, excellent pour l'éclairage, ne peut pas être appliqué aux appareils de cuisine, et il ne sert que rarement pour l'alimentation des appareils de chauffage proprement dits et de certains poêles à gaz en particulier.

BRULEURS A FLAMME BLEUE. — Le fourneau Robison, dont nous avons parlé plus haut, a été le point de départ de nouvelles recherches pour obtenir, en même temps qu'une combustion complète, une température élevée ; mais l'emploi des toiles métalliques dont se servait *Robison* n'a pas donné de bons résultats, à cause de l'usure rapide de ces toiles, aussi a-t-on cherché une autre combinaison.

BRULEUR BUNSEN. — Le brûleur *Bunsen* ordinaire a résolu la question d'une façon à peu près complète. Il se compose d'un tube cylindrique en cuivre MN, d'un centimètre de diamètre environ (fig. 42), à la partie inférieure duquel le gaz pénètre par un petit trou circulaire, comme celui d'un bec bougie ; une ouverture latérale O, munie d'un registre, donne accès à l'air. Quand ce registre est ouvert, le jet de gaz sortant sous pression du bec bougie qui porte le nom d'*injecteur*, entraîne avec lui, à la façon de l'injecteur Giffard, une

certaine quantité d'air à laquelle il se mélange intimement entre M et N. Ce mélange est généralement trop pauvre en oxygène pour s'allumer, il ne peut brûler comme le gaz pur qu'au contact de l'air extérieur, c'est-à-dire au delà de N. Mais sa flamme est bleue et dénuée de tout pouvoir éclairant, parce que les particules de ce carbone se trouvant, au moment même de leur naissance, en contact avec de l'oxygène, se transforment instantanément en acide carbonique sans avoir été portées à l'incandescence.

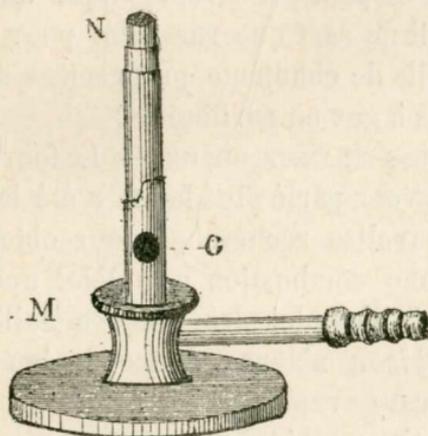


FIG. 42. — Brûleur Bunsen.

Il peut arriver quelquefois que le mélange d'air et de gaz, au lieu de brûler au sommet du tube MN, s'enflamme à l'injecteur, ce dont on s'aperçoit immédiatement, car le gaz brûle blanc ; pour éviter cet inconvénient, M. Berthelot a modifié quelque peu le brûleur Bunsen et lui a donné une forme cintrée qui facilite un mélange plus intime du gaz et de l'air (fig. 43).

M. Flechter, constructeur à Warrington (Angleterre),

a modifié le brûleur Bunsen ; il donne au tube des dimensions beaucoup plus grandes relativement à l'injecteur, la section d'entrée d'air est également plus grande, aussi le mélange d'air et de gaz devient-il détonant et il est nécessaire de couvrir l'ouverture supérieure du brûleur avec une toile métallique pour empêcher la combustion de se propager dans le tube MN.

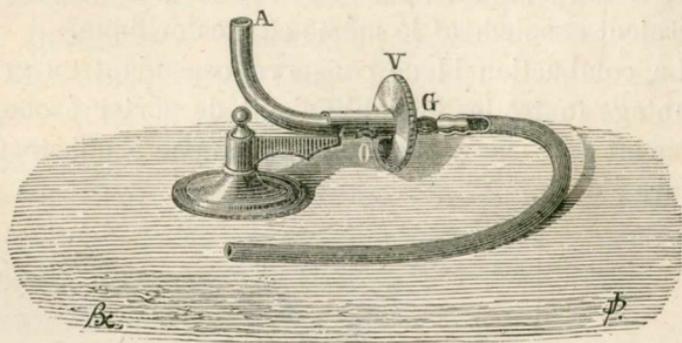


FIG. 43. — Brûleur Bunsen, modifié par M. Berthelot.

On s'est souvent demandé quelle était celle des deux flammes blanche ou bleue, qui produisait l'effet utile le plus considérable. Le bec Bunsen, qu'on peut employer successivement avec une flamme bleue ou avec une flamme blanche, nous a permis de faire, à ce sujet, quelques expériences comparatives.

La dépense horaire de gaz, la pression étant les mêmes dans les divers cas que nous avons considérés, nous avons reconnu, en faisant bouillir un même volume d'eau dans un même vase, situé à la même hauteur au-dessus du brûleur, qu'il n'y avait qu'une différence très peu sensible entre les résultats obtenus au moyen des deux flammes. Ces résultats dépendent

beaucoup, en effet, des dispositions données à l'appareil employé. On peut donc dire d'une manière absolue que, si les flammes bleues conviennent mieux toutes les fois qu'on veut employer le gaz pour le chauffage des appareils de cuisine, parce que la combustion bleue n'expose pas à la production du noir de fumée pour le moindre excès de dépense ou la moindre irrégularité dans le tirage, les flammes blanches, bien réglées, produiraient exactement le même effet calorifique.

La combustion bleue conserve cependant un grand avantage toutes les fois qu'il s'agit de porter économiquement un corps plongé dans la flamme à une température élevée.

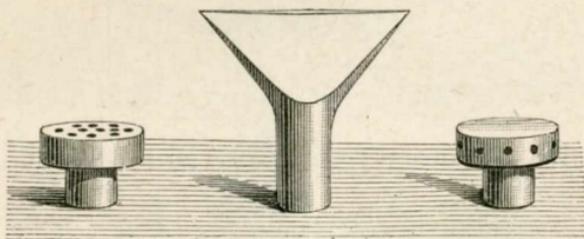


FIG. 44, 45, 46. — Coiffonnements divers du brûleur Bunsen

La chandelle Bunsen est, de tous les appareils connus, celui qui donne les meilleurs résultats au point de vue calorifique. On lui a fait cependant quelques reproches dans la pratique. Les chandelles doivent être démontées souvent pour nettoyer, épingle l'injecteur, qui s'oxyde ou se bouche. Leur flamme, en forme de dard, attaque très durement les vases, les fait casser s'ils sont en verre ou en porcelaine, et les tache s'ils sont métalliques.

On fait disparaître en partie ce dernier inconvénient

en surmontant la chandelle du brûleur Bunsen d'un couronnement spécial, suivant l'usage auquel on le destine ; il est à jets verticaux pour le chauffage de la porcelaine, à jet en éventail pour le chauffage des tubes, et à jets horizontaux pour le chauffage du verre (fig. 44, 45 et 46).

BRULEURS A CHAMPIGNON ET A COURONNE. — Un certain nombre de constructeurs ont surmonté la chandelle Bunsen d'un brûleur en forme de champignon percé de trous, les uns sont à flammes convergentes et les autres sont à flammes divergentes ; dans ce dernier cas, lorsqu'on place un vase au-dessus, on voit les flammes s'étaler latéralement au lieu de frapper la surface à échauffer. On a eu pour objectif d'envelopper complètement le vase avec la flamme, mais il faut avoir soin de bien régler le débit du brûleur, sans cela on voit les flammes projetées complètement en dehors de l'appareil et alors il y a une partie de la chaleur qui est perdue.

Ces diverses modifications apportées à la chandelle Bunsen fournissent des résultats satisfaisants lorsque les appareils sont bien conduits, mais on reproche particulièrement aux chandelles leur grande hauteur. En effet, l'appareil à gaz se place ordinairement sur un fourneau de cuisine ou sur une table ; si on ajoute à la hauteur du fourneau celle de l'appareil, environ 15 à 18 centimètres, les vases se trouvent placés trop haut, on ne voit plus ce qui se passe à l'intérieur et les manipulations culinaires en souffrent. Cet inconvénient disparaîtra certainement le jour où les cuisines seront disposées pour l'emploi du gaz et où les paillasses des fourneaux seront abaissées de 15 à 20 centimètres.

Pour utiliser le matériel actuel, on a adopté les appareils, à alimentation latérale, d'un certain nombre de constructeurs. M. Bengel a tout d'abord imaginé une couronne percée de trous (fig. 47) et ajustée à un tube dans lequel circule le mélange d'air et de gaz, l'injecteur se trouve à l'extrémité du tube, en B, et l'air pénètre tout autour, dans le tube C. Le mélange brûle par les orifices DD, qui ont environ de 7 à 8 millimètres de diamètre. Le nettoyage de cet appareil est très facile, un simple flamage suffit.

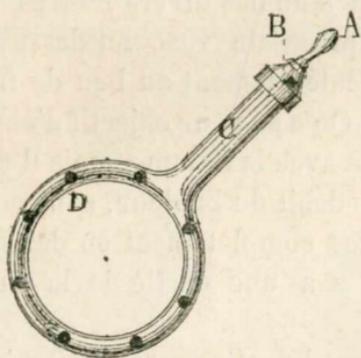


FIG. 47. — Brûleur à couronne Bengel.

Ce premier appareil fut amélioré par son auteur, qui chercha à augmenter la température produite en concentrant mieux les flammes, et construisit alors une sorte de couronne avec champignon central, relié à la couronne par trois tubes.

M. Wiesnegg a encore perfectionné ce dernier brûleur en faisant sortir le mélange d'air et de gaz par les tubes qui relient la couronne au champignon central (fig. 48) et qui sont percés de trous analogues à ceux de la couronne.

M. Vielliard a construit une couronne analogue à celle de Bengel, mais les trous d'émission du mélange d'air et de gaz sont situés sur le bord intérieur de la couronne, de façon à faire converger les jets de flamme, on a ainsi obtenu un accroissement de température et on a évité, par cette disposition, les obstructions qui se produisent fréquemment dans les trous du brûleur.

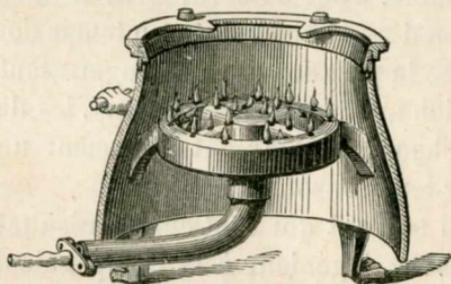


FIG. 48. — Brûleur à couronne Wiesnegg.

L'obstruction de ces trous, d'un faible diamètre dans tous les brûleurs, quelles que soient leur forme ou leurs dispositions, et la difficulté du nettoyage, a paru rendre nécessaire la construction en deux parties des couronnes et des champignons; mais le joint de ces deux parties est loin d'être parfait, le rodage des surfaces est insuffisant, il se produit des fuites, et alors la flamme, au lieu d'être vive et tendue, est molle et languissante. Nous pensons donc, malgré la préférence marquée donnée aux brûleurs démontables, que les brûleurs à couronne d'une seule pièce doivent être employés toutes les fois que le nettoyage ne présente pas trop de difficultés. En Angleterre, d'ailleurs, les brûleurs démontables sont presque inconnus.

Un diamètre de 5 dixièmes de millimètre doit être

donné aux trous, et ils seront convenablement espacés en les maintenant à 10 millimètres d'écartement.

CONSUMMATION DES BRÛLEURS. — La consommation des brûleurs varie naturellement avec leur genre de construction et avec l'objet auquel on les destine ; mais leur rendement, c'est-à-dire le chiffre de consommation de chacun d'eux, pour arriver à un résultat déterminé, est très variable. Tout d'abord, avec le même gaz la consommation d'un brûleur dans un temps donné, varie beaucoup avec la pression et va en augmentant à mesure que la pression augmente. D'autre part, les dispositions spéciales à chaque brûleur ont également une grande influence sur leur consommation.

Le tableau suivant qui contient les résultats obtenus par M. Lefebvre, ingénieur à la Compagnie du gaz, en opérant sur divers brûleurs, démontre surabondamment la supériorité de certains brûleurs sur d'autres qui sont également en circulation.

QUANTITÉS DE GAZ CONSOMMÉ POUR ÉLÉVER 1 LITRE D'EAU
DE 0° A 100° AVEC DIVERS APPAREILS

NUMÉROS des EXPÉRIENCES	APPAREILS					
	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	N° 5	N° 6
	lit.	lit.	lit.	lit.	lit.	lit.
1	57,64	49,35	44,78	40,85	36,58	35,06
2	55,81	60,00	44,82	37,20	30,86	35,00
3	51,22	50,00	45,23	38,41	33,33	34,48
4	53,01	50,58	45,68	35,36	36,90	34,18
5	52,94	»	44,58	47,03	36,14	34,66

L'appareil qui consomme le plus demande en moyenne 54^{lit},12 de gaz pour élever un litre d'eau de 0° à 100° ;

tandis que celui qui consomme le moins demande seulement 34^{lit},67 de gaz. L'économie procurée par le dernier sur le premier est donc indiscutable.

Nous avons vu plus haut que le rendement théorique d'un brûleur pouvait être estimé à environ 20 litres de gaz pour élever 1 litre d'eau de 0° à 100° ; le brûleur qui consomme 34^{lit},67 de gaz fournit donc 59 pour 100 du rendement théorique. Dans un concours organisé à Bruxelles, en 1887, pour l'examen des meilleurs types de réchauds à gaz, les résultats obtenus par les appareils primés n'ont pas accusé un rendement supérieur à 60 pour 100 du rendement théorique.

QUANTITÉ D'AIR NÉCESSAIRE POUR ALIMENTER LE BRÛLEUR A FLAMME BLEUE. — Une des principales difficultés qui se présentent dans la construction des appareils de chauffage réside dans la quantité d'air à fournir au mélange gazeux qui se rend au brûleur. Nous nous trouvons là, en effet, en face de deux courants d'air bien distincts ; l'un intérieur déterminé par l'injecteur : l'autre extérieur déterminé par la combustion du mélange. Ce sont ces deux courants qui fournissent au gaz la quantité d'air dont il a besoin pour brûler complètement et ne pas donner une flamme fuligineuse.

De ces deux courants, il y en a un surtout qui peut être influencé par la disposition des appareils, c'est le courant qui est déterminé par l'action de l'injecteur. Les dimensions des trous d'air, leur position horizontale ou verticale, la pression, le diamètre de l'injecteur, la longueur du tube qui amène le mélange au point où il doit brûler, la section de ce tube font varier dans de fortes proportions les quantités d'air entraîné, et par suite la combustion elle-même.

On a essayé de se rendre compte des quantités d'air qui s'introduisaient ainsi dans le tube mélangeur, et on a reconnu tout d'abord que l'alimentation verticale donnait une combustion meilleure que l'alimentation latérale ou horizontale. Mais comme l'alimentation verticale ne peut que rarement être employée, on a étudié spécialement l'alimentation horizontale et on est arrivé à la suite de tâtonnements à admettre que, pour une bonne combustion, les sections de l'injecteur et du tube mélangeur devaient être, suivant certains constructeurs, dans le rapport de 1 à 10, et suivant d'autres dans le rapport de 1 à 14. Un grand nombre d'appareils sont construits sur ces données et la combustion qui s'y produit peut être considérée comme ayant lieu dans de bonnes conditions.

Les constructeurs anglais cependant, et M. Fletcher en particulier, donnent à la chambre du mélange une section de 80 à 100 fois plus grande que celle de l'injecteur. La flamme résultant de la combustion, au lieu d'être bleue comme dans la plupart de nos appareils, est légèrement verdâtre.

M. Fletcher, dont l'expérience dans la construction des appareils à gaz paraît incontestée, préfère l'alimentation horizontale ou inclinée à l'alimentation verticale.

D'après le même constructeur, la longueur minima du tube mélangeur doit être 4 fois et demie, et sa longueur maxima 6 fois celle du diamètre du tube.

La section à donner à la sortie des mélanges gazeux ne doit être ni plus grande ni plus petite que celle du tube mélangeur.

La forme que l'on donne à la flamme des brûleurs permet aussi de modifier les règles énoncées ; ainsi par

exemple, lorsque les flammes sont divisées en petits jets séparés, il n'est pas nécessaire de mélanger une aussi forte proportion d'air préalable au gaz que pour des flammes compactes, parce qu'ici chaque flammèche prend, par sa surface extérieure à l'air ambiant, la quantité d'oxygène nécessaire à sa combustion parfaite.

Appareils de cuisine ou d'économie domestique. —

Les appareils culinaires ou d'économie domestique proprement dits, comprennent : les réchauds, les fourneaux, les rôtissoires, les appareils à confectionner les grillades, les chauffe-assiettes, les chauffe-bains, etc., etc.

RÉCHAUDS. — Le réchaud à gaz (fig. 49) se compose d'un bâti circulaire en fonte, qui enveloppe le brûleur le plus souvent en forme de couronne ou de

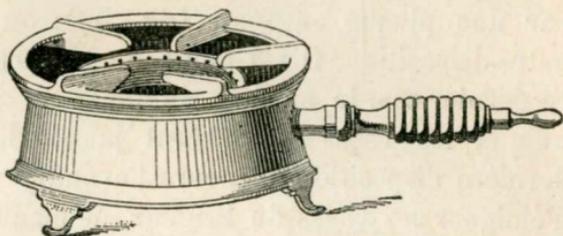


FIG. 49. — Réchaud à gaz.

champignon ; ce bâti est muni d'une sorte de manche et d'une olive pouvant se raccorder avec un caoutchouc. L'air pénètre par une ouverture située au-dessous du manche.

Les ouvertures sur lesquelles doivent se placer les vases à échauffer, sont munies d'appendices dirigés dans le sens du rayon. Ces réchauds existent en toutes dimensions, depuis les plus petits de 0^m,08 de diamètre

pour cabinets de toilette jusqu'à ceux de 0^m,25 de diamètre. Les dimensions des réchauds ne doivent pas être exagérées afin de ne pas nuire à leur mobilité. Le réchaud ne porte généralement pas de robinets à part, l'arrivée du gaz est commandée par un robinet fixé sur la rampe générale de la cuisine. Cette condition est très bonne, car le gaz arrive de la rampe au réchaud par l'intermédiaire d'un tube en caoutchouc qu'un service plus ou moins long peut détériorer, et il est préférable que le gaz ne demeure pas en pleine charge dans le caoutchouc.

La hauteur de ces réchauds isolés varie généralement de 0^m,08 à 0^m,10.

FOURNEAUX. — Souvent on a deux réchauds juxtaposés qui forment un fourneau, le bâti est alors rectangulaire et il est fermé à la partie supérieure par une plaque en fonte (fig. 50); ou d'après une autre disposition, il est garni de lames (fig. 51); dans ce dernier cas, la surface du fourneau est tout à fait unie et les vases ne peuvent jamais basculer. Cette dernière disposition a encore l'avantage de permettre d'éloigner les vases du brûleur, de manière cependant à maintenir encore une température suffisante pour obtenir une ébullition lente, et ensuite, de placer un grand nombre de vases simultanément sur le même fourneau.

Nous avons vu que l'alimentation du gaz d'un réchaud isolé s'obtenait en reliant un caoutchouc à la fois, sur la rampe générale de la cuisine et sur l'olive qui est à l'extrémité du manche du réchaud. Pour les fourneaux à plusieurs feux, il n'en est pas de même : un tube en cuivre parallèle au fourneau sert de rampe principale

et sur ce tube sont prises les alimentations des brûleurs qui sont ensuite commandés par des robinets isolés. On

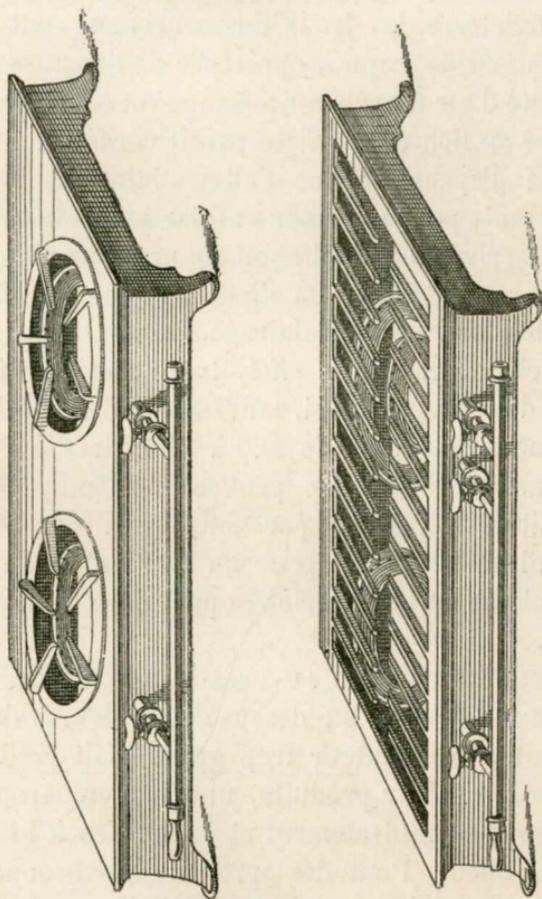


Fig. 0 et 51. — Types de fourneaux à gaz.

a soin d'éloigner autant que possible les robinets des brûleurs afin d'empêcher la dessiccation des graisses qui servent à faciliter leurs mouvements.

Actuellement, les réchauds et les fourneaux sont tous construits en France, d'après un type à peu près uni-

forme, les couronnes sont formées de deux demi-tores creux superposés, le demi-tore supérieur est percé de trous verticaux par où s'échappe le gaz.

En Angleterre, les trous des couronnes sont percés horizontalement, ce qui les préserve de l'encrassement ; la quantité d'air fournie au mélange est considérable et la flamme au lieu d'être bleue paraît verdâtre.

Il est indispensable que l'alimentation des brûleurs soit suffisante pour une bonne utilisation de la combustion ; on arrive à ce résultat en donnant aux plomberies destinées au chauffage un diamètre plus considérable qu'à celles destinées à l'éclairage. La consommation des becs de chauffage est, en effet, très supérieure à celle des becs d'éclairage ; ainsi, tandis qu'un bec d'éclairage consomme en moyenne de 120 à 150 litres à l'heure, les fourneaux de cuisine peuvent consommer de 250 à 400 litres à l'heure, par feu, et si une conduite de 13 millimètres suffit pour un fourneau à un feu, il faut du plomb de 15 millimètres pour deux feux et ainsi de suite.

HAUTEUR DES VASES AU-DESSUS DES APPAREILS. — La hauteur des vases au-dessus des brûleurs n'est pas indifférente, une hauteur trop grande fait perdre une partie de la chaleur produite, une hauteur trop petite ne l'utilise pas suffisamment et donne lieu à un dégagement d'odeur. Pour des appareils à couronne ou à champignon, une hauteur de 27 millimètres est celle qui paraît la plus avantageuse, ainsi que l'indique d'ailleurs le tableau ci-dessous.

BRULEUR AVEC CHAMPIGNON BENDEL (moyen)

EAU ÉLEVÉE DE 0° A 100°	GAZ CONSOMMÉ	HAUTEUR DU VASE
1 litre	lit. 43,7	20 ^{mm}
»	41,5	30
»	47,4	40
»	47,1	50

Avec des chandelles Bunsen, on peut augmenter la hauteur et la porter sans inconvénient à 40 ou 50 millimètres.

EXPÉRIENCES DIVERSES DE CUISINE AU GAZ. — Afin de montrer tout le parti qu'on peut tirer du gaz pour la cuisine, lorsqu'il s'agit de préparer des aliments bouillis ou cuits à l'étuvée, nous allons résumer ici dans quelques tableaux les expériences faites à la Compagnie Parisienne du Gaz par M. Germinet¹.

Pot au feu au gaz.

Composition. { Bœuf (compris os). . . 0 kg. 970
 Eau. 8 litres
 Légumes variés.

ÉCUMAGE A 100°			ENTRETIEN DU BOUILLONNEMENT		
DURÉE DU CHAUFFAGE	CONSOMMATION		DURÉE DU CHAUFFAGE	CONSOMMATION	
	par heure	totale		par heure	totale
1 h. 25	197 lit.	2:0 lit.	5 h.	100 lit.	500 lit.

¹ Ces tableaux ont été insérés avec beaucoup d'autres, par M. Gustave Germinet dans son *Traité pratique du chauffage par le gaz*, Paris, 1875, Eug. Lacroix.



Dépense totale de gaz 780 litres.

Dépense argent. . . { Gaz à 0 fr. 30. . . . 0 fr. 23
 { Gaz à 0 fr. 25. . . . 0 fr. 195

Bœuf à la mode.

Composition. . . . { Bœuf. . . . 0 kg. 970
 { 2 jarrets de veau.
 { Carottes, oignons, etc.
 { Eau 1/2 litre.
 { 1 verre d'eau-de-vie.

CUISSON	TEMPS	GAZ
	h.	lit.
Pour faire rissoler la viande.	0,15	60
Pour faire bouillonner et faire cuire ensemble les légumes et la viande.	1	70
Pour faire mijoter (ébullition soutenue) par heure 50 lit.	3	150
ENSEMBLE.	4,15	280

Poule au riz

Composition. { Poule pesant 0,920 (après cuisson dans le pot au feu).
 { Riz. . . . 0,125 kg.
 { Lard. . . . 0,100
 { Beurre. . . 0,125
 { Bouillon 8/10 de litre pendant 0 kg. 750.
 { Persil et oignons.

CUISSON	TEMPS	GAZ
	h.	lit
Cuisson du riz.	0,22	41
Pour faire revenir la poule.	0,16	34
Cuisson du mets composé.	1,42	152
ENSEMBLE.	2,20	227

Chocolat au lait.

Composition { 1 litre de lait.
 { Chocolat délayé dans un peu d'eau.

Temps. 15 minutes.

Gaz. 58 litres.

Poissons.

Composition. { Mulet pesant. 1 kg. 310
 { 1 litre de vin blanc.
 { 1 litre d'eau
 { 1/4 litre de vinaigre.
 { Légumes.

Temps. 35 minutes.

Gaz. 165 litres.

On a comparé la dépense du gaz, pour une même expérience, avec celle d'un autre combustible, le charbon de bois, par exemple, et on est arrivé aux résultats suivants pour chauffer de l'eau de 12° à 100° :

1° EMPLOI DU GAZ

Temps. 36 minutes.

Dépense du gaz. 185 litres.

Dépense argent { gaz à 0 fr. 30. 0 fr. 05
 { gaz à 0 fr. 25. 0 fr. 46

2° EMPLOI DE CHARBON DE BOIS

Temps. 45 minutes.

Charbon employé, y compris les déchets inutilisables. 0kg,372

Dépenses argent : 0kg,375 × 0 fr. 20. . . 0 fr. 75

La dépense avec le charbon de bois, quand on tient compte de tous les éléments de perte, est donc de 50 pour 100 plus élevée.



ROTISSOIRES AU GAZ. — Nous venons de voir que le gaz se prêtait très bien à la cuisson des aliments qui ne nécessitent qu'une simple ébullition. On peut également, en se servant d'appareils d'un autre genre, obtenir au moyen du gaz des pièces rôties et grillées dans de bonnes conditions.

Les premières tentatives de ce genre nous vinrent naturellement d'Angleterre, le pays des rôtis et des grillades. On débuta par la construction de fours chauffés extérieurement par du gaz et portés à une assez haute température pour que la viande puisse cuire; ni le gaz, ni les produits de la combustion n'étaient en contact avec la viande. Mais les pièces rôties au four n'ont pas, dans notre pays, le succès des pièces rôties devant un feu ardent, et on substitua au four de véritables rôtissoires.

M. Legrand, constructeur d'appareils à gaz, fabriqua une rôtissoire (fig. 52) composée :

1° D'un cylindre en fer étamé, fermé à l'une de ses extrémités; à l'autre se trouvent deux portes facilement démontables, pour le lavage et l'entretien de l'appareil;

2° D'un socle en tôle, dans lequel sont fixés deux brûleurs à mélange d'air et de gaz;

3° D'une lèche-frite en fonte de fer étamée, placée dans l'intérieur du socle.

La chaleur développée par la combustion échauffe les parois intérieures du cylindre et rayonne sur la pièce à rôtir. Cet appareil peut être aussi employé à faire des grillades.

M. Jacquet imagina un autre système de rôtissoire qui fonctionne avec du gaz brûlant à flamme blanche,

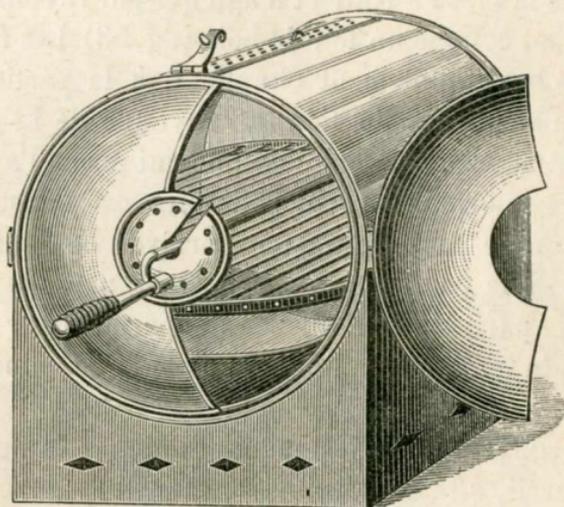


FIG. 52. — Rôtissoire de M. Legrand.

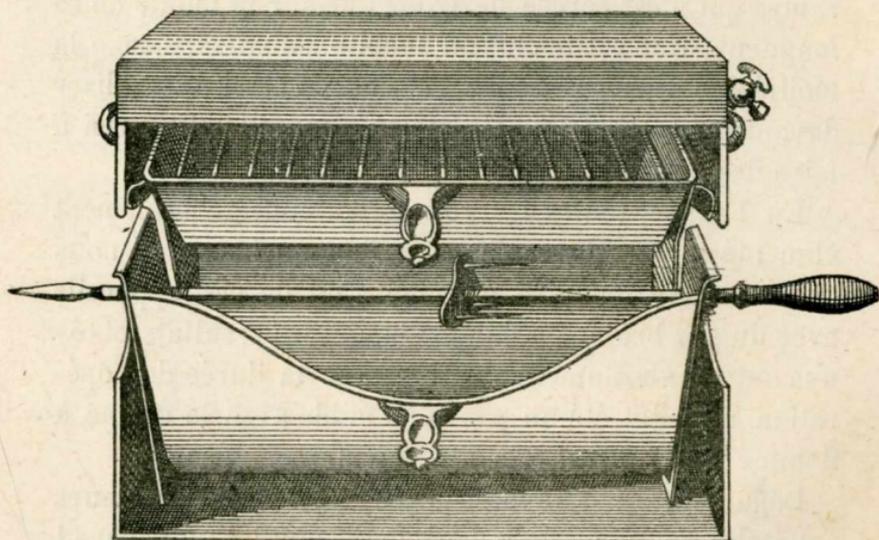


FIG. 53. — Rôtissoire système Jacquet.

sans mélange d'air. La rampe à gaz est placée au-dessus de la pièce à rôtir et n'agit que par rayonnement, absolument comme un feu de bois (fig. 53). Les flammes projetées horizontalement chauffent, à la partie supérieure, une plaque de tôle qui rayonne de la chaleur et qui est isolée de la boîte en tôle qui ferme l'appareil. La partie inférieure de la rôtissoire est découpée de manière à ne pas intercepter l'arrivée de l'air, et les produits de la combustion s'échappent par des orifices situés à la partie postérieure de l'appareil, pour se rendre dans la hotte communiquant avec la cheminée de la cuisine.

Il est souvent utile de pouvoir diminuer la puissance de l'appareil, afin de faire cuire, sans trop de dépense, des pièces de faibles dimensions. M. Vielliard a heureusement perfectionné dans ce sens la rôtissoire Jacquet. Pour cela, il fixe à l'appareil ordinaire une deuxième rampe qui n'est percée de trous que sur la moitié de sa longueur. Une petite cloison mobile s'abaisse, ferme la moitié de l'espace supérieur, et permet ainsi de localiser davantage la chaleur. Ce même appareil sert aussi à faire des grillades.

En France, toutes les rôtissoires sont généralement alimentées par des rampes à flamme blanche; nous avons essayé de faire marcher l'un de ces appareils avec du gaz brûlant à flamme bleue, les résultats obtenus ont été absolument identiques et la durée de l'opération a plutôt été un peu plus faible avec la rampe à flamme bleue, qu'avec la rampe à flamme blanche.

Depuis quelques années, la plupart des constructeurs ont établi un fourneau à deux feux, muni d'un appareil à grillades à la partie inférieure; cet appareil est muni

d'une double rampe, l'une alimentant à flamme bleue les deux foyers, dont l'un même a deux brûleurs distincts, et l'autre alimentant à flamme blanche l'appareil à grillade (fig. 54). Ce fourneau, d'un usage très commode et dont l'entretien est peu dispendieux, s'est rapidement propagé, grâce aux soins de la *Compagnie Parisienne du Gaz*, qui l'a mis sans frais à la disposition du consommateur.

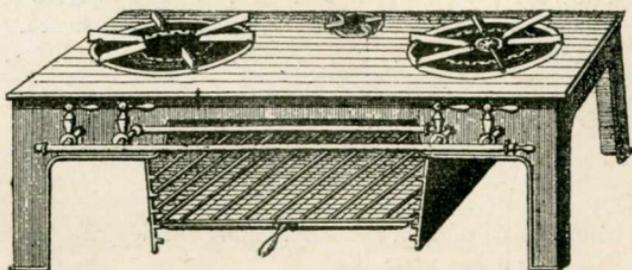


FIG. 54.

On en compte environ 150.000 fonctionnant aujourd'hui à Paris seulement.

RÉSULTATS OBTENUS AVEC LES ROTISSOIRS AU GAZ. — Ainsi que nous l'avons fait pour les pièces soumises à une simple ébullition, nous donnons ci-dessous quelques tableaux résumant les résultats obtenus dans les rôtissoires et les appareils à griller.

Dinde rôtie.

Poids avant cuisson.	3kg,065
Après cuisson non compris jus.	2kg,600
Différence.	0kg,465
Temps employé.	1 h. 30 m.
Gaz consommé.	850 litres.
Dépense argent { gaz à 0 fr. 30.	0 fr. 25
{ gaz à 0 fr. 25.	0 fr. 21

Gigot de mouton rôti.

Poids du gigot.	2kg,420
Temps employé.	1 h. 7 m.
Gaz consommé.	664 litres.
Dépense argent	{ gaz à 0 fr. 30. 0 fr. 20
	{ gaz à 0 fr. 25. 0 fr. 17

Poulet rôti à la broche.

Poids du poulet.	1kg,370
Temps employé.	1 heure.
Gaz consommé.	371 litres.
Dépense argent	{ gaz à 0 fr. 30. 0 fr. 11
	{ gaz à 0 fr. 25 0 fr. 09

Grillade.

5 côtelettes de mouton cuites ensemble sur le gril.

Poids total des côtelettes.	0kg,470
Durée de la cuisson.	15 minutes.
Gaz consommé.	125 litres.
Dépense argent	{ gaz à 0 fr. 30. 0 fr. 37
	{ gaz à 0 fr. 25. 0 fr. 06

Chaque côtelette pesant en moyenne 94 grammes, la dépense de gaz pour la cuire n'a été que de 25 litres.

Dans certaines cuisines, on a installé des appareils complets, analogues à ceux qui fonctionnent avec le charbon de terre et le coke. Ces appareils portent le nom de cuisinières et sont composés de deux, trois ou cinq feux, d'un bain-marie et d'une poissonnière; à la partie inférieure se trouve une rôtissoire et une grillade.

Deux modèles très répandus sont figurés ci-contre (fig. 55, fig. 56), ils sont dus à M. Vielliard et à M. Le-grand.

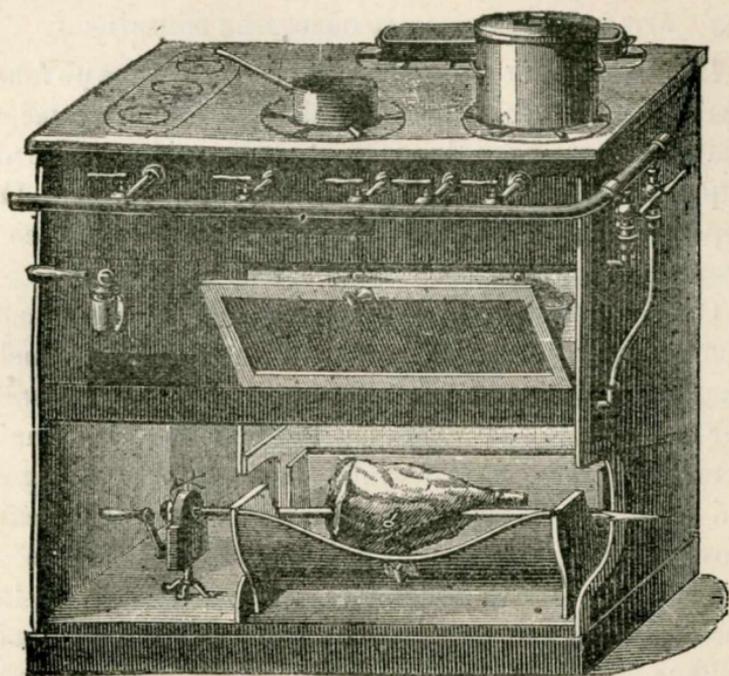


FIG. 55. — Cuisinière de M. Vielliard.

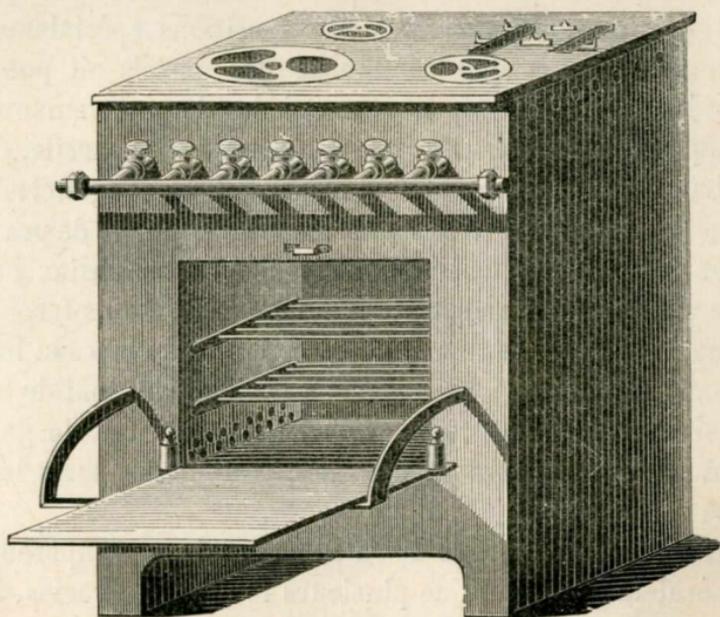


FIG. 56. — Cuisinière de M. Legrand.

La *Compagnie Parisienne* a fait construire un fourneau de cuisine pouvant servir alternativement ou même simultanément avec du coke et du gaz; la moitié de l'appareil est consacrée au coke, l'autre au gaz. Cet appareil, un peu compliqué, ne paraît pas s'être encore beaucoup répandu.

On a donné un certain développement aux grands fourneaux de cuisine au gaz, pour le service de quelques grands établissements comme le Crédit Lyonnais, par exemple, et nous avons pu voir, à l'Exposition universelle de 1889, une rôtissoire à gaz à plusieurs étages, qui permettait de rôtir 200 poulets par jour; la dépense moyenne de cet appareil est des 2400 litres à l'heure.

Lorsqu'on arrive à donner aux appareils de cuisine des dimensions importantes, on augmente la masse métallique des appareils et, par suite, la déperdition de la chaleur par les parois.

Il faut donc recourir à des dispositions spéciales si l'on veut éviter que l'influence des parois ait pour conséquence une dépense exagérée de gaz, surtout lorsqu'on fait fonctionner partiellement les appareils.

La cuisine au gaz est fort répandue en Angleterre, dans les intérieurs très riches, dans les hôtels de premier ordre, dans les hôpitaux, dans les magasins où l'on nourrit un nombreux personnel, etc. Nous ferons remarquer, en passant, que les personnes riches et les grands hôtels ont tous des chefs français qui font de la cuisine française et qui s'accordent à dire que le gaz convient admirablement à la préparation des mets les plus recherchés.

Les grands appareils de cuisine anglais se composent généralement d'un ou de plusieurs fours assez vastes, à

l'intérieur desquels le gaz brûle blanc ou bleu, suivant les constructeurs ; ils permettent de griller, de rôtir de grosses pièces de viande, de cuire le pain ou la pâtisserie.

Ces fours sont généralement surmontés d'un « hot plate », assemblage de brûleurs juxtaposés, au-dessus desquels on peut placer les différents vases culinaires.

Presque tous les fours, en Angleterre, ont une double enveloppe dans laquelle on place du coton silicaté, pour empêcher les déperditions de chaleur. L'intérieur de ces fours est souvent en acier émaillé, qui se prête à un nettoyage facile.

MM. James Slater et C^{ie}, de Londres, qui ont construit beaucoup de grands appareils pour hôpitaux¹, font circuler l'air de combustion autour des parois du four avant de le laisser parvenir au brûleur, ils échauffent ainsi légèrement cet air. MM. Slater et C^{ie} garnissent l'intérieur des fours de carreaux de faïence et revêtissent l'extérieur de leurs appareils de bois verni.

Un magasin de nouveautés de Londres, qui donne un déjeuner quotidien à ses 300 employés, consomme environ 30 mètres cubes de gaz par jour. Sa cuisine occupe un espace restreint de 80 mètres carrés environ.

La cuisine de l'hôpital de Middlesex, à Londres, qui est presque totalement faite au gaz, permet de nourrir 500 personnes, avec une dépense qui est à peu près proportionnelle à la précédente.

Nous pouvons rapprocher ces chiffres de ceux qui résultent d'un essai d'un mois fait à l'hôpital Saint-

¹ Dans un des appareils installés par ces constructeurs, on peut rôtir à la fois 400 livres de viande avec une dépense de huit mètres cubes de gaz.

Pierre, à Bruxelles. Cet hôpital contient 700 personnes; la dépense de gaz est ressortie exactement à 100 litres de gaz par personne et par jour.

APPAREILS DIVERS D'ÉCONOMIE DOMESTIQUE. — A côté des appareils destinés à la cuisine, dont nous avons signalé simplement les principaux types, viennent se placer d'autres appareils d'économie domestique, tels que les chauffe-assiettes, les chaufferettes, les brûleurs spéciaux pour fers à repasser, etc., etc. Parmi ces derniers, nous remarquons particulièrement les fers à repasser système Sarriot, à chauffage intérieur, ce qui empêche le contact du fer avec les matières grasses des fourneaux, et ensuite à suspension, ce qui permet de se servir, sans fatigue pour l'opérateur, des fers les plus lourds. Une disposition spéciale, employée en particulier par M. Davis, constructeur à Londres, et qui consiste à munir les appareils destinés au chauffage des fers d'un robinet automatique, rend l'usage du gaz assez économique.

Lorsque le fer est engagé dans l'intérieur de l'appareil, son propre poids détermine et maintient l'ouverture complète du robinet; dès qu'on retire le fer, le gaz ne brûle plus qu'en veilleuse.

Pour les cabinets de toilette, nous avons, en premier lieu, les réchauds du plus petit modèle pour bouillottes, puis nous devons à M. Fletcher un petit appareil qui donne très rapidement de l'eau chaude; il consiste en un cylindre à ailettes que traverse un courant d'eau; une rampe à gaz, placée au-dessous du cylindre, permet de transformer instantanément l'eau froide en eau chaude.

CHAUFFE-BAINS. — Enfin, une dernière application du gaz aux usages domestiques, qui demande quelques

détails, consiste dans l'établissement des chauffe-bains.

Les uns sont de simples thermosiphons, opérant par circulation continue d'eau chaude et d'eau froide, ils sont peu employés; d'autres sont des appareils à bouilleurs et parmi ceux-ci nous citerons particulièrement le chauffe-bains de M. Vielliard. Il se compose (fig. 57)

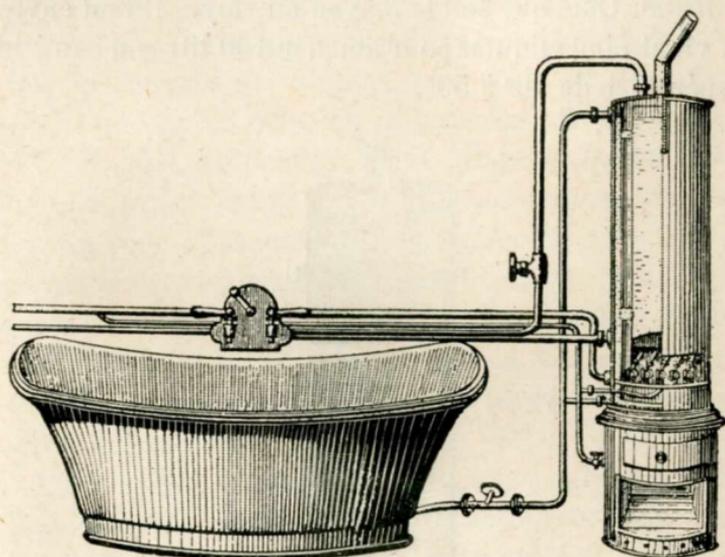


FIG. 57. — Chauffe-bains système Vielliard.

de trois cylindres concentriques, dont deux sont occupés par l'eau à chauffer, et le troisième intermédiaire renferme les produits de la combustion qui échauffent l'eau en s'élevant, et sortent par un tuyau d'échappement situé à la partie supérieure de l'appareil. Le foyer à gaz est formé de sept à huit brûleurs horizontaux, percés de trous, d'où se dégage le mélange d'air et de gaz, qu'on enflamme au moyen d'un petit allumoir à flamme

blanche. Au-dessous du chauffe-bains proprement dit, est placé un chauffe-linges qui surmonte un appareil à réflecteur, destiné à chauffer la pièce.

Une modification à cet appareil, qui consiste à faire arriver l'eau en pluie au contact des gaz brûlés, permet d'obtenir très rapidement de l'eau à la température nécessaire pour un bain. On a ainsi le *chauffe-bains instantané*. Quel que soit le moyen employé, il faut environ vingt-cinq minutes pour amener 100 litres d'eau à la température de 40° à 50°.

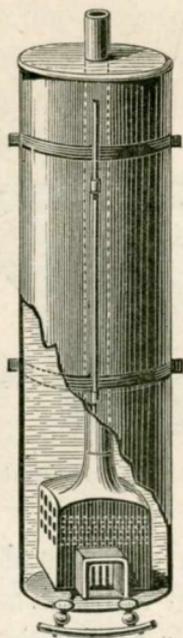


FIG. 58. — Chauffe-bains système Legrand.

M. Legrand a également construit un chauffe-bains (fig. 58) dans lequel l'eau est renfermée dans une série de tubes en cuivre, autour desquels circulent

les produits de la combustion. On est arrivé ainsi à augmenter la surface de chauffe. La consommation moyenne de cet appareil est d'environ 1 mètre cube de gaz par bain, et le temps nécessaire pour préparer un bain de 250 litres à une température de 30° à 32°, ne dépasse pas 30 minutes. Il faut avoir soin, au moment de l'allumage, d'allumer tout d'abord les brûleurs dont les produits se rendent directement dans le tube de dégagement et de les laisser brûler pendant deux ou trois minutes, afin d'établir un courant ascendant. Après cela, on allume les autres brûleurs.

En France, les chauffe-bains qui sont souvent placés dans des salles fort petites, sont généralement munis de tuyaux pour l'évacuation des gaz brûlés. Il faut éviter d'installer ces appareils dans le voisinage d'une cheminée à coke ou à houille à fort tirage; l'appel de cette cheminée peut, en effet, renverser la marche des produits de la combustion dans les tuyaux de fumée et amener l'extinction des brûleurs.

Pour éviter ces inconvénients, en Angleterre, où le chauffage à la houille est très répandu, on préfère laisser déverser les gaz brûlés dans la salle de bains. Afin d'enlever toute toxicité à ces gaz; les constructeurs anglais emploient généralement dans leurs chauffe-bains, des brûleurs à flamme blanche.

On a imaginé différentes dispositions pour empêcher le dessoudage de l'appareil lorsque, par inadvertance, on allume les brûleurs sans ouvrir le robinet d'alimentation d'eau.

La méthode la plus simple consiste à maintenir constamment, dans le fond de l'appareil, une couche d'eau qu'il est impossible de vider.

Certains inventeurs se sont appliqués à construire des robinets de gaz automatiques dont la pression d'eau détermine l'ouverture. Nous ne croyons pas devoir recommander l'emploi de ces robinets automatiques ; si l'arrivée de l'eau vient à être interrompue pendant quelques instants, le gaz s'éteint, et il pourrait se répandre dans la salle de bain sans être allumé, lorsque l'eau revient.

Les résultats obtenus au moyen des divers appareils que nous avons passés en revue, expliquent le développement assez considérable que prend en ce moment le gaz pour les usages domestiques. Quoi de plus simple et de plus commode, en effet, que l'usage de ce combustible ! Avec la houille, le coke ou le charbon de bois, il faut constamment faire monter le combustible, le placer dans une caisse, avoir une série d'instruments spéciaux, puis de la braise, des copeaux ; après l'allumage, il faut souffler pour entretenir le feu, dégager les fumées en ouvrant les fenêtres et, lorsque la graisse tombe sur le foyer, il se produit des odeurs intolérables, enfin, une certaine partie du combustible est brûlée en pure perte.

Avec le gaz, rien de pareil, il arrive toujours ; à toute heure, il est à la disposition du consommateur ; on veut obtenir un feu vif, on ouvre le robinet en grand ; on le ferme à moitié, au contraire, si on veut faire cuire ou bouillir lentement ; le mets une fois cuit, on ferme tout à fait, rien n'est perdu. On a obtenu la chaleur désirée pour la cuisson, rien de plus, rien de moins, et les casseroles, lèchefrites et autres ustensiles, sont à peine ternis.

La cuisine au gaz a pour elle, a dit une conférencière anglaise que nous avons entendue pendant l'Exposition

Universelle de 1889, « l'hygiène, l'ordre, la propreté, la facilité, le contrôle parfait de la chaleur, l'économie de temps et d'argent. »

Le gaz, en brûlant, ne répand aucune odeur ; lorsque la combustion est complète, l'odeur qu'on perçoit quelquefois provient de ce que l'air n'est pas introduit en quantité suffisante, de ce que les trous des brûleurs sont obstrués avec des matières grasses, et enfin de ce que des parcelles organiques qui voltigent dans l'air viennent se brûler à la flamme. Il suit de là que les mets ne se ressentent nullement de ce mode de cuisson, n'ont aucun goût particulier, ni aucune odeur spéciale, ainsi que l'atteste un préjugé assez répandu, et que les rôtis et les grillades sont aussi parfaits qu'avec le meilleur feu de bois.

Le pot-au-feu lui-même, ce mets classique en France, avec l'emploi du gaz, approche de la perfection. Les savants les plus éminents, Boussingault, Payen, Liebig, Orfila, Chevreul, n'ont pas dédaigné de donner les règles à suivre pour bien confectionner cet aliment si modeste en apparence et pourtant si important. Six heures de cuisson, donnant à peine un faible bouillonnement de minute en minute, lui sont nécessaires pour que le bouillon ait acquis toutes ses propriétés aromatiques et nutritives et que le bœuf ait abandonné tous les principes qu'il doit livrer, sans devenir une viande sèche et sans suc. Un bouillonnement trop rapide, arrivé pendant l'opération, durcit la viande, trouble le liquide et entraîne, avec les flots de vapeur, tout l'arôme qu'il fallait concentrer ; l'émission parfaitement régulière et constante du gaz prévient tous ces derniers inconvénients.

Il est bon, toutefois, d'indiquer les précautions d'ordre général à prendre pour l'usage constant du gaz dans une cuisine. On devra s'assurer tout d'abord que la hotte et la cheminée ont un tirage suffisant pour évacuer rapidement tous les produits de la combustion, et comme cette combustion produit une assez grande quantité de vapeur d'eau, on aura soin de ménager des ventilateurs à la partie supérieure de la pièce où se prépareront les aliments.

CHAUFFAGE DES APPARTEMENTS AU MOYEN DU GAZ. — L'emploi du gaz pour le chauffage des appartements, qui avait été assez restreint jusqu'à ces dernières années, commence à prendre un certain développement, et nous allons examiner successivement les appareils qui conviennent le mieux pour ce genre de chauffage, en tenant compte tant de la puissance calorifique du gaz que des produits de la combustion et des principales conditions réclamées pour une bonne hygiène.

De même que les appareils de cuisine, les appareils de chauffage proprement dits se divisent en appareils à flamme blanche, sans mélange d'air, et en appareils à flamme bleue dans lesquels les brûleurs dérivent tous, plus ou moins, du bec Bunsen.

Lorsque le gaz brûle à l'air libre, avec une addition préalable d'air, et que la combustion n'est pas absolument complète, les produits de cette combustion laissent échapper une odeur caractéristique peu agréable, due à la présence d'une faible quantité d'acétylène. La quantité des produits gazeux qui échappent ainsi à l'action de l'air est trop faible pour avoir une influence appréciable sur le nombre de calories produites, mais au point de vue de l'hygiène, la nature de ces gaz est à con-

sidérer. M. Jungfleisch a démontré, en effet, qu'il y avait formation de cyanhydrate d'ammoniaque et d'oxyde de carbone.

Les appareils à flamme bleue présentent tous l'inconvénient, lorsqu'on veut faire baisser leur consommation au-dessous d'une certaine limite, de s'enflammer à l'injecteur. Ce fait provient de ce que le mélange d'air et de gaz est animé, avant d'arriver au brûleur, d'une vitesse de translation inférieure à celle avec laquelle l'explosion se transmet dans le mélange gazeux. Lorsque l'injecteur prend feu, le gaz brûle en présence d'une quantité insuffisante d'air, et comme l'a démontré M. Berthelot, il se forme une forte proportion d'acétylène; l'odeur dégagée par les produits de la combustion devient très pénétrante et la proportion d'oxyde de carbone augmente.

L'impossibilité de diminuer la dépense d'un bec Bunsen sans risquer d'allumer l'injecteur, explique la nécessité de munir les appareils de chauffage à flamme bleue de plusieurs robinets. Quand on veut modérer la chaleur, on éteint un certain nombre de brûleurs.

La présence de l'oxyde de carbone dans les produits de la combustion des appareils à flamme bleue, doit donc faire rejeter ces appareils, lorsque les gaz brûlés sont déversés à l'intérieur des locaux chauffés.

Dans tous les cas où il est impossible d'installer des tuyaux de dégagement, et en l'absence de toute cheminée dans la pièce à chauffer, le gaz devient supérieur à tous les combustibles solides, si la combustion est complète, ce qui a lieu, par exemple, avec de bons becs d'Argand; il se produit alors exclusivement de l'eau et de l'acide carbonique, qui ne peut être considéré comme

toxique qu'à très haute dose. La proportion d'acide carbonique versée dans l'air ambiant par les foyers à gaz sans tuyaux, est peu importante. D'après l'agenda allemand de Schaar, il faut compter, quand on fait usage de ces foyers, sur une consommation horaire de 300 litres par 100 mètres cubes de capacité. Ces 300 litres ne donnent naissance qu'à environ 200 litres d'acide carbonique, soit la deux millième partie du cube d'air chauffé. Cette proportion ne peut avoir aucune influence sur l'organisme, quand le séjour dans une pièce ainsi chauffée est de courte durée.

Il n'y a donc pas lieu de proscrire d'une façon absolue les appareils à gaz sans dégagement, et on peut en tolérer l'emploi pour quelques chauffages momentanés, comme dans les cabinets de toilette, par exemple, ou bien dans les locaux qu'on ne fait que traverser, vestibules, cages d'escalier, etc., ou encore dans des édifices très vastes et suffisamment ventilés, comme les églises, mais il faut, dans ces cas assez rares, faire usage d'appareils à flamme blanche à combustion complète; la formation d'acétylène et d'oxyde de carbone accompagnant toujours, d'après Berthelot, la production de noir de fumée.

Lorsqu'il s'agit de chauffer des locaux dans lesquels on doit séjourner un certain temps, il est indispensable d'évacuer les produits de la combustion au moyen de tuyaux, dans lesquels ils doivent pénétrer avec la température minima nécessaire pour assurer le tirage et entraîner, si possible, toute la vapeur d'eau formée, avant qu'elle ne se condense.

Nous avons vu que le nombre de calories produites était sensiblement le même, que le gaz brûle bleu ou

blanc, la quantité de chaleur à déverser revient par suite au même prix avec des foyers à flamme éclairante, ou avec des foyers à flamme analogue à celle du bec Bunsen. Le choix des appareils à employer est donc subordonné à des considérations plus importantes que celle de la valeur du rendement calorifique, et particulièrement à la distribution de la chaleur produite.

Il ne suffit pas, en effet, pour qu'un espace soit convenablement chauffé, qu'on y déverse par unité de temps, un certain nombre de calories ; il faut que ces calories se distribuent le plus près possible du sol, car l'air chaud tend, par sa faible densité, à gagner de suite les couches supérieures. On doit donc s'attacher autant que possible, à chauffer les parties inférieures du local et par conséquent, dans l'étude d'un foyer, il suffit de mesurer l'élévation de température produite entre le sol et un plan horizontal situé à environ 1^m,50 du sol.

La quantité de chaleur émise par un foyer, se compose de la quantité de chaleur abandonnée à l'air ambiant par son contact avec des surfaces chauffées, et de la quantité de chaleur émise par rayonnement. La première de ces quantités a une influence relative très faible, l'air chaud s'élevant très rapidement, sans s'éloigner beaucoup du foyer ; au contraire, la chaleur rayonnante dont la transmission s'opère suivant les lois de l'optique, et dont les effets se font sentir à distance et à peu de hauteur au-dessus du sol, a une influence prépondérante.

APPAREILS DE CHAUFFAGE AU GAZ. — FOYERS OUVERTS.
— Les principaux appareils de chauffage au gaz sont : les *foyers ouverts*, les *poêles* et les *calorifères*.

Les foyers ouverts eux-mêmes se subdivisent en trois catégories :

Les foyers agissant par simple rayonnement de la flamme du gaz ;

Les foyers munis de réflecteurs ;

Les foyers qui portent à l'incandescence des surfaces réfractaires ou métalliques.

BUCHES A GAZ. — Dans les foyers du premier genre, les brûleurs sont en fonte et de diverses formes ; on leur a donné tout d'abord la forme de bûches superposées d'où le gaz s'échappe par de petites ouvertures,

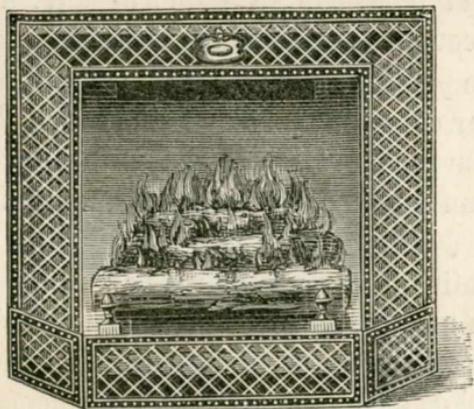


FIG. 59. — Bûches à gaz.

comme dans les appareils de M. Marini qui a été l'un des premiers promoteurs, en France, du chauffage au gaz. Plus tard, on a cherché à augmenter le rayonnement de la flamme au moyen d'un corps solide, l'amiante, qu'on porte au rouge, comme dans les foyers Legrand (fig. 59), ou encore au moyen de l'interposition d'un peu de limaille de fer qui devient incandescente.

Le gaz brûlant sans mélange d'air et avec une flamme

éclairante, ces bûches donnent l'illusion d'un feu de bois, mais de même que, pour ce dernier combustible, on n'utilise qu'une faible partie de la chaleur produite. M. Legrand s'est efforcé d'utiliser une partie de la chaleur perdue en chauffant l'air extérieur, qui passe dans une chambre spéciale ménagée dans l'enveloppe de la cheminée en tôle, et ayant sur sa face antérieure une galerie à jour qui donne issue à l'air chauffé.

FOYERS A RÉFLECTEUR. — Les foyers à réflecteur sont assez répandus, et le modèle le plus usité est celui qui

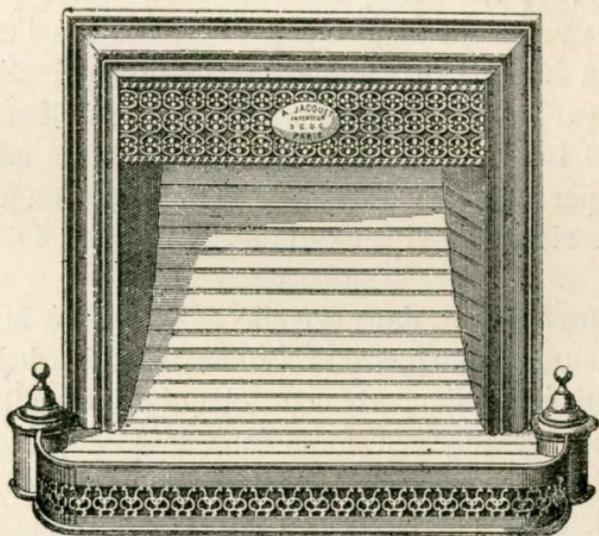


FIG. 60. — Foyer à réflecteur.

fut imaginé par M. Jacquet. Il consiste en un coffre généralement en tôle qui est ouvert à la partie antérieure, et qu'on peut introduire ou non dans une cheminée (fig. 60). Le fond du coffre est formé d'une feuille en cuivre poli, de forme parabolique, mais ondulée. Les

parois latérales sont également en cuivre poli, sans ondulations. A la partie supérieure de l'ouverture, et masquée par la tôle du coffre, se trouve une rampe par les trous de laquelle sort le gaz qui brûle blanc. Le brûleur se trouvant en quelque sorte au foyer de la parabole, les rayons calorifiques projetés sur le cuivre sont réfléchis horizontalement, et la température est assez élevée à environ 50 centimètres du sol ; afin de disperser la chaleur, on a eu soin d'onduler la surface parabolöide.

Les réflecteurs sont généralement en cuivre pur dont la teinte rosée est beaucoup plus agréable à l'œil que celle du laiton poli. On s'est plaint quelquefois d'être ébloui par le réflecteur ; dans certains appareils anglais, ceux de Leeds où la rampe percée de trous est remplacée par une rampe de becs Manchester, on a interposé un rideau de vitraux qui modère l'éclat du réflecteur.

Ces foyers sont, dans certains cas, munis à la partie postérieure, d'un appareil refroidisseur qu'on loge dans la cheminée de l'appartement, et qui est constitué par une série de tubes en fonte dans lesquels passent les produits de la combustion, avant de gagner la cheminée d'appel. L'air provenant de l'extérieur, circule autour de ces tuyaux et revient dans la pièce par des bouches de chaleur. Enfin, le coffre en tôle du même appareil est souvent surmonté d'une seconde enveloppe en tôle, qui peut servir de chauffe-linge, de chauffe-assiettes, etc., etc.

Les foyers à bûche, avec amiante, ou les réflecteurs ne conviennent que pour un chauffage intermittent, et ne peuvent pas suffire, pendant une saison rigoureuse,

à entretenir dans de grandes pièces une température suffisamment élevée ; dans les foyers à bûche, en effet, on perd beaucoup de chaleur ; et on ne peut pas donner aux réflecteurs un développement assez considérable, pour que les rampes à gaz soient susceptibles d'un fort débit.

Un bon foyer, en effet, doit pouvoir débiter un fort volume de gaz et comporter un système de robinets, qui permette de modérer la consommation, quand on a obtenu la chaleur désirée.

On atteint en partie ces résultats au moyen d'appareils de chauffage, dans lesquels la flamme du bec Bunsen porte à l'incandescence des corps solides ¹. Il est facile de voir que les meilleurs de ces appareils sont, à incandescence égale, ceux dont la surface incandescente est verticale. En effet, nous avons déjà vu que l'on cherchait à obtenir le maximum de chaleur rayonnante émise horizontalement, dans le voisinage du sol. Cette chaleur rayonnante horizontale est, pour des mêmes surfaces portées à des températures identiques, mais inclinées dans différentes directions, proportionnelle aux projections des surfaces sur un plan vertical. Elle atteint donc son maximum quand la surface incandescente elle-même est verticale.

FOYER A BOULES D'AMIANTE DE LA COMPAGNIE PARISIENNE DU GAZ. — La Compagnie parisienne du gaz a fait construire un foyer dans lequel on a porté à l'incandescence une série de boules en terre réfractaire mêlée d'amiante ; ces boules augmentent la surface de rayonnement et donnent à l'ensemble l'aspect d'un feu de coke.

¹ Pour éviter le sifflement du bec Bunsen, on remplace l'injecteur à un seul orifice de gaz, par un injecteur percé de plusieurs trous très rapprochés.

Le brûleur consiste en une série de rampes avec mélange d'air (fig. 61) ; chacune de ces rampes est commandée par un robinet spécial, ce qui permet de diminuer la chaleur développée, et par suite la dépense de gaz, sans nuire à la bonne allure du foyer. Ces appareils sont munis d'un système spécial pour la circulation de l'air froid, qui s'échauffe au contact d'une feuille de tôle située en arrière des boules incandescentes, et ressort dans la pièce par des bouches de chaleur.

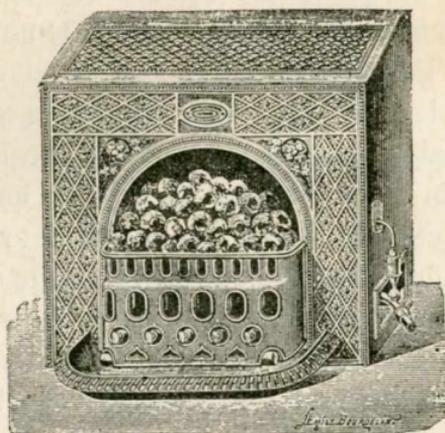


FIG. 61. — Foyer à boules.

M. Fletcher, de Warrington, a construit un foyer analogue ; les boules d'amiante sont placées seulement sur l'avant du foyer, et le fond est formé de pièces réfractaires : il n'existe qu'un espace de 0^m, 06 environ entre les barres qui maintiennent les boules d'amiante et les briques réfractaires, de façon à ce que la chaleur rayonnante de ces pièces réfractaires portées au rouge en même temps que les boules, puisse être facilement renvoyée en avant du foyer. Les boules ont une masse

assez faible, elles sont évidées de manière à présenter le plus grand développement possible de surfaces incandescentes visibles. Les brûleurs sont placés verticalement, au devant de l'appareil, de telle sorte que la chaleur puisse être modérée, soit en fermant un peu tous les robinets, soit en fermant tout à fait quelques-uns d'entre eux.

Ces appareils à boules sont très répandus en Angleterre, et construits également par MM. Sugg et Davis, à Londres, Wright à Birmingham, Main à Glasgow, etc.

FOYER DESELLE. — M. Deselle, fabricant à Paris, avait installé au pavillon du gaz à l'Exposition universelle de 1889, un foyer formé d'une brique réfractaire, ondulée garnie de croisillons d'amiante. Cette brique placée immédiatement au-dessus d'une rangée de six chandelles Bunsen, dont la flamme porte l'amiante à l'incandescence, produit un effet analogue à celui du coke en combustion. La brique réfractaire est mobile, elle s'enlève et se replace à volonté. L'alimentation se fait au moyen d'une rampe placée à la partie antérieure de l'appareil. La brique réfractaire est entourée d'un cadre plus ou moins ornementé, monté sur une plaque de tôle rectangulaire, munie à droite et à gauche d'ailettes en tôle coulissant et s'écartant à volonté, suivant la longueur de la cheminée où le foyer doit être placé ; il suffit ensuite d'abaisser le rideau de la cheminée pour combler la différence de hauteur.

L'appareil est muni en arrière d'un pied de biche qui le tient en équilibre verticalement, et d'une poignée isolatrice articulée, permettant de le transporter facilement d'une cheminée dans l'autre.

Ce foyer mobile à volonté chauffe par rayonnement ;

un intervalle suffisant ménagé entre la partie supérieure du cadre et celle de la brique réfractaire, forme cheminée d'appel et permet d'évacuer les produits de la combustion à l'intérieur du coffre de la cheminée.

La brique réfractaire, ayant une épaisseur de 7 centimètres, emmagasine beaucoup de chaleur, et le rendement de cet appareil paraît très satisfaisant. La consommation avec le robinet ouvert en grand, peut être de 550 litres à l'heure, mais dès que la brique est chaude, on peut ramener la consommation à 300 litres.

CHEMINÉE CLAMOND. — La cheminée de M. Clamond (fig. 62) se compose de deux plaques en terre réfractaire légèrement cintrées, percées de trous, et laissant entre elles un espace de quelques millimètres. Au-devant de ces plaques, se trouve une porte en tôle également percée de trous. Un bec Bunsen, muni d'une toile métallique, amène le gaz au brûleur qui se compose d'un simple tube fendu sur toute sa longueur. Le tout est entouré d'un cadre en fonte avec socle d'un aspect très décoratif.

Le brûleur est situé entre les plaques réfractaires ; ces dernières sont rapidement portées au rouge, la porte en tôle également, et la chaleur rayonnante est assez vive ; le foyer cependant conserve un aspect triste. L'air froid destiné à la combustion se prend au ras du sol, et les produits de la combustion sont entraînés par la cheminée de dégagement placée derrière l'appareil. L'injecteur est percé de plusieurs petits trous et, lorsque l'appareil est en marche, il ne se produit ni sifflement ni ronflement. Une pièce cubant 80 mètres a été maintenue régulièrement à une température de 16° avec un appareil Clamond consommant 750 litres à l'heure.

Les foyers en fonte de ce type peuvent être montés sur l'âtre des cheminées existantes.

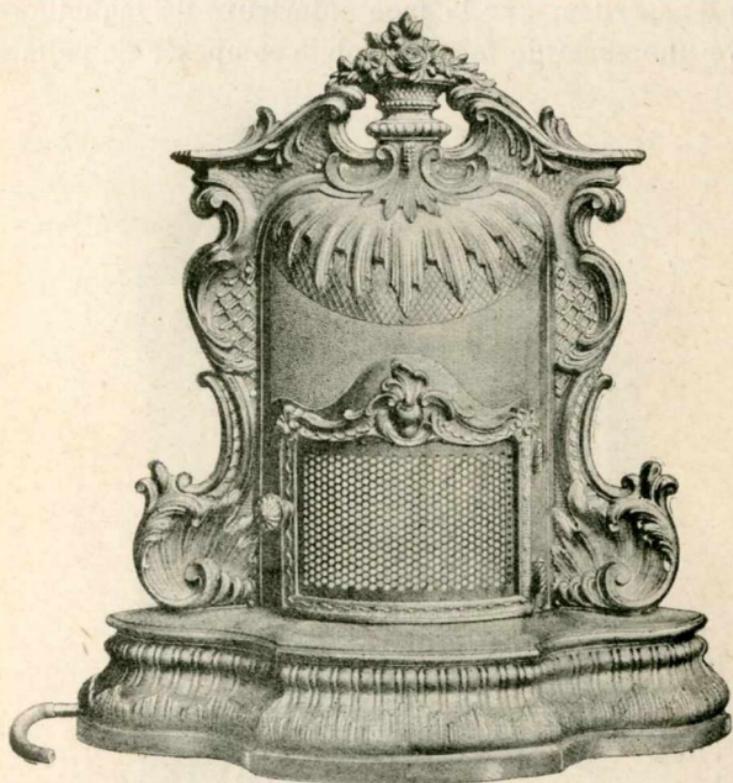


FIG. 62. — Cheminée Clamond.

Le même système a été adapté à une cheminée mobile, construite entièrement en cuivre, et qui porte à l'arrière une sorte de coffre en tôle à double enveloppe. Entre les feuilles de tôle, portées à haute température par les produits de la combustion, on fait circuler de l'air froid qui s'échauffe et vient sortir en avant par des bouches ménagées dans le cuivre ajouré.

Cette disposition utilise naturellement mieux la chaleur dégagée que la précédente.

FOYER SYSTÈME FLETCHER. — Le foyer de M. Fletcher (fig. 63) se compose d'une pièce réfractaire couverte d'aspérités, sur la face antérieure de laquelle se trouve une sorte de façade mobile composée de palmes

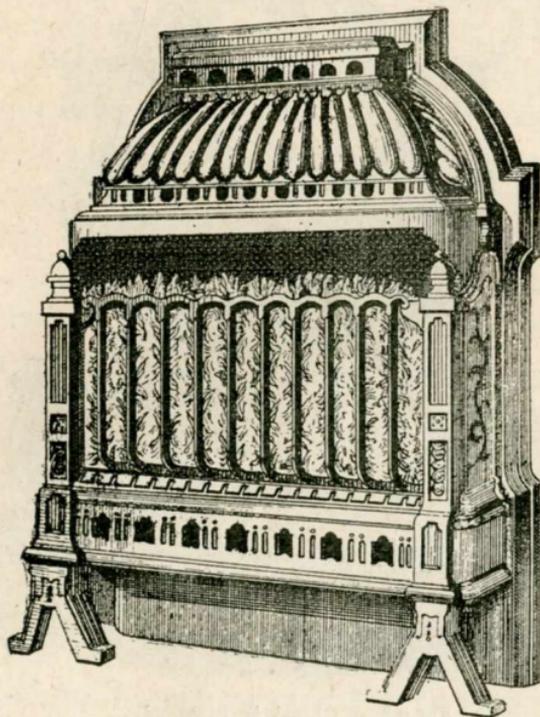


FIG. 63. — Foyer Fletcher.

en fonte disposées verticalement, derrière lesquelles sont fixés des filaments d'amiante. Un bec Bunsen à plusieurs jets brûle entre la pièce réfractaire et les palmes en fonte, et porte le tout au rouge. Le feu est d'un aspect assez vif et le rayonnement est considérable. On perçoit dans cet appareil un léger sifflement, dû à la forme spéciale de l'injecteur, mais on peut y remédier très facilement.

FOYER WILSON. — M. Wilson, constructeur à Leeds (Angleterre) a établi un foyer à gaz analogue au précédent, il est formé d'une enveloppe en fonte renfermant une tablette réfractaire ondulée placée verticalement. Au-devant de cette tablette, une sorte de grille en fonte formée de barreaux simulant des branchages est portée au rouge par une rampe de quatre ou cinq brûleurs Bunsen, courant parallèlement aux barreaux de la grille.

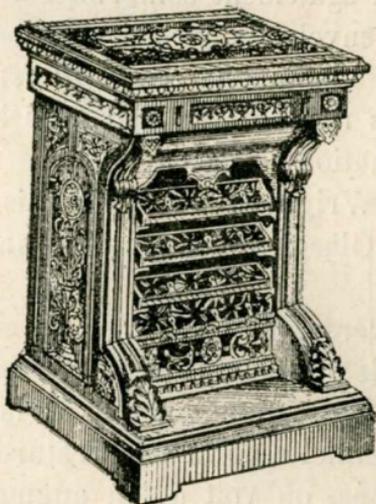


FIG. 64. — Foyer parisien système Wilson.

On peut, au moyen de robinets de commande spéciaux, fermer deux ou trois de ces robinets, et diminuer l'intensité du feu. Les branchages de fonte, ainsi que la brique réfractaire ondulée, sont portés au rouge et chauffent par rayonnement. Un thermomètre placé à 0^m,30 de hauteur et à une distance de 0^m,50 de l'appareil a indiqué une température de 48°. La consommation horaire de gaz était de 700 à 800 litres.

Avec cet appareil que nous avons expérimenté dans

les bureaux de la Compagnie du chemin de fer du Nord, on est arrivé à chauffer très convenablement, pendant une saison rigoureuse, un local de 154 mètres cubes.

Le fonctionnement de l'appareil Wilson ne donnait lieu à aucun sifflement ; on est arrivé à ce résultat en transformant l'injecteur et en faisant arriver le gaz par quatre ou cinq petits orifices au lieu de le faire arriver par un seul.

M. Wilson a également construit sur le même principe, un foyer enveloppé avec circulation d'air (fig. 64) auquel il a donné le nom de *foyer parisien*. Cet appareil fournit des résultats un peu supérieurs pour une même consommation de gaz.

MM. Davis, Wright et Main construisent à Londres, Birmingham et Glasgow, des appareils analogues à fonte incandescente.

Dans ces divers appareils, c'est la chaleur rayonnante qui joue le principal rôle, et comme cette chaleur rayonnante est proportionnelle à la surface échauffée et fonction exponentielle de la température à laquelle la surface est portée, on voit qu'on augmente très rapidement la chaleur rayonnante, en élevant la température d'incandescence.

FOYER A RÉCUPÉRATION SYSTÈME FOULIS — On a donc essayé de chauffer l'air comburant destiné à l'alimentation du brûleur et M. Main, constructeur à Glasgow, a établi, sur les conseils de M. Foulis, directeur du gaz de Glasgow, un appareil dans lequel l'air nécessaire à la combustion est chauffé indirectement par les gaz brûlés. La coupe ci-jointe (fig. 65) indique comment fonctionne l'appareil.

Le gaz est entièrement brûlé dans une chambre de

combustion formée de briques réfractaires ; la température y est très élevée et le caractère spécial de cet appareil consiste précisément dans cette combustion complète effectuée dans une chambre à part, sans que la flamme soit mise en contact direct avec les matières à porter à l'incandescence.

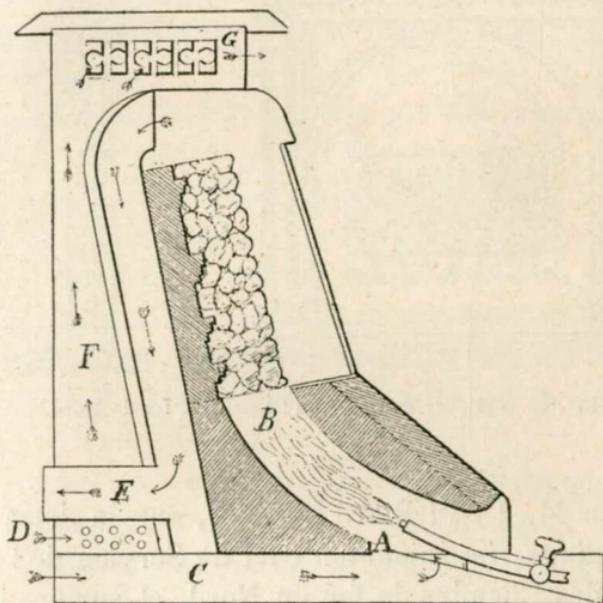


FIG. 65. — Foyer Foulis.

A. Brûleur. — B. Chambre de combustion. — C. Chambre destinée au chauffage de l'air comburant. — D. Entrées d'air froid. — E. Dégagement de la cheminée. — F. Chambre pour chauffer l'air. — G. Sortie de l'air chaud.

Les gaz brûlés portent au rouge des surfaces réfractaires ou métalliques, et ressortent à la partie postérieure de l'appareil, après avoir longé une sorte de coffre dans lequel circule l'air froid venant de l'extérieur et qui est destiné à chauffer l'appartement.

L'air destiné à la combustion pénètre à la partie inférieure de l'appareil, après avoir été mis en contact avec une des parois du coffre, contre laquelle il s'échauffe avant d'arriver au brûleur.

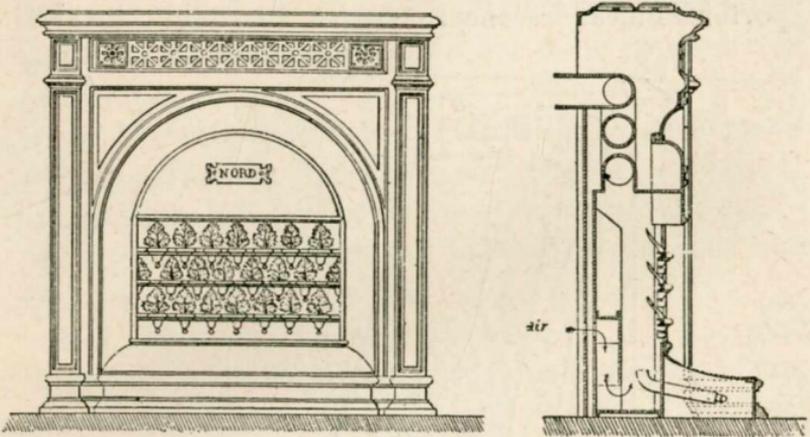


FIG. 66. — Foyer de la C^{ie} du Chemin de fer du Nord.

Enfin M. L. Vielliard (fig. 66), sur la demande de M. Sartiaux, ingénieur en chef du Service de l'exploitation des Chemins de fer du Nord, et sur nos indications, a construit un foyer à surface métallique incandescente, enfermé dans une enveloppe en fonte dont les dessins sont dus à M. Dunnett, architecte à la Compagnie du Nord.

Ce foyer se compose d'une plaque réfractaire contre laquelle viennent s'appuyer une série de barrettes en fonte formées de feuillages. Les brûleurs Bunsen, au nombre de quatre, destinés à porter cette fonte à l'incandescence, ont été installés conformément au type adopté par M. Berthelot pour rendre plus difficile l'in-

flammation de l'injecteur. L'air destiné au mélange gazeux arrive froid tel qu'il est pris à l'extérieur ; l'air comburant, au contraire, est soumis à un échauffement préalable par son passage dans des compartiments à nervures portés à haute température, par les produits de la combustion. On parvient ainsi à augmenter, dans une certaine mesure, la température d'incandescence et par suite la quantité de chaleur rayonnante des surfaces métalliques.

La quantité de chaleur qui n'a pas été transformée en chaleur rayonnante est utilisée en partie pour chauffer de l'air froid qui circule dans une double enveloppe, et ressort dans la pièce par des bouches disposées à cet effet. On peut à volonté, au moyen d'un jeu de robinets, employer les quatre brûleurs simultanément, ou en faire marcher deux seulement.

Les résultats obtenus avec cet appareil paraissent jusqu'ici très satisfaisants.

Tous ces foyers nécessitent un bon tirage, pour enlever rapidement les produits de la combustion et empêcher le refoulement du gaz des brûleurs dans la pièce à chauffer.

POÊLES A GAZ. — Les poêles à gaz sont en général de simples enveloppes en tôle ou en faïence, dans l'intérieur desquelles on fait brûler un ou plusieurs becs de gaz à flamme blanche ou à flamme bleue. L'enveloppe s'échauffe et rayonne dans la pièce. Souvent pour chauffer d'une façon intermittente de petits espaces ou des locaux très vastes et bien ventilés, on n'adapte pas à ces poêles des tuyaux de dégagement. Les poêles sans tuyaux qui nous paraissent les plus utilisables pour ces circonstances exceptionnelles, sont ceux installés dans

certains cas par la maison Lacarrière-Delatour ; ils sont formés de becs d'Argand ordinaires avec cheminées en verre, entourés d'une enveloppe en tôle. En empêchant le bec de filer, ce que l'on obtient facilement avec des bons rhéomètres, on n'a pas à redouter l'odeur de l'acétylène ou l'insalubrité de l'oxyde de carbone.

Un des principaux inconvénients des poêles sans tuyaux réside dans la grande quantité de vapeur d'eau qu'ils déversent dans les locaux à chauffer. L'air est rapidement saturé d'humidité, et cette humidité se condense sur les murs, sur les vitres et les boiseries. Dans les églises de Berlin, chauffées au gaz, on a constaté que les vases sacrés, les lampadaires et tous les objets métalliques avaient besoin d'un fréquent nettoyage à cause de ces condensations de vapeur.

Il est donc à peu près indispensable de faire évacuer les produits de la combustion dans une cheminée. D'ailleurs, ces poêles ont, en outre, l'inconvénient de ne produire aucune ventilation dans la pièce à chauffer. Les poêles sans tuyaux d'échappement, dans lesquels le brûleur est constitué par un ou plusieurs becs d'Argand, sont cependant assez répandus en Angleterre. Les grandes compagnies de gaz, à Londres, les installent elles-mêmes ou les donnent en location à leurs abonnés.

Dans tous ces poêles, les produits de la combustion sont refroidis par un passage au travers de tubes en cuivre, verticaux, de longueur suffisante. Une cuvette, placée à la partie inférieure, permet de recueillir l'eau de condensation.

Des types de ces poêles sans tuyaux, destinés à être placés dans des *bars*, sont munis de réservoirs qui contiennent des boissons chaudes.

CALORIFÈRES A GAZ. — Les calorifères diffèrent des poêles en ce qu'ils sont munis d'une double enveloppe, qui permet de chauffer de l'air et de le renvoyer dans la pièce ; l'enveloppe extérieure joue en même temps le rôle de surface rayonnante. Tous ces calorifères sont installés avec des tuyaux de dégagement pour les produits de la combustion, qui ne peuvent rentrer dans l'intérieur de la pièce, et la ventilation est suffisamment assurée, quand on a soin d'avoir des entrées d'air en rapport avec les dimensions du local que l'on se propose de maintenir à une température convenable.

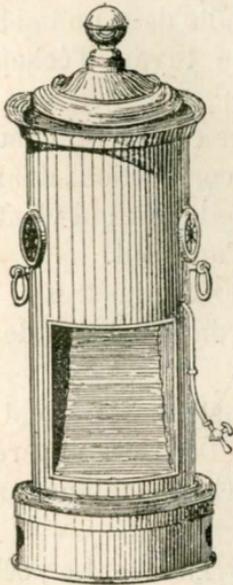


FIG. 67. — Poêle à gaz.

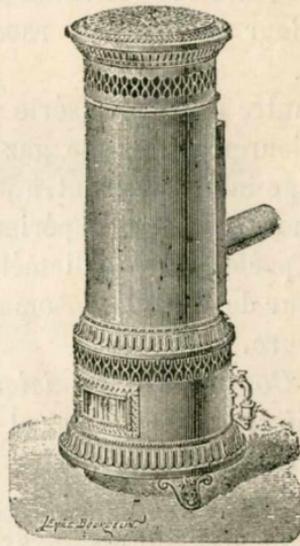


FIG. 68. — Calorifère tambour de la C^{ie} Parisienne du Gaz.

Parmi les types de ces calorifères, nous citerons d'abord le calorifère à réflecteur de M. Vielliard (fig. 67),

puis le calorifère dit *tambour*, de la *Compagnie Parisienne du Gaz* (fig. 68).

CALORIFÈRE TAMBOUR DE LA COMPAGNIE PARISIENNE DU GAZ. — Le trait distinctif de ce dernier appareil c'est son débit fixe, proportionné à ses dimensions, à sa masse. Ce débit fixe, invariable, a permis d'utiliser les flammes blanches, dont l'emploi est peu usité dans les appareils de chauffage, à cause des fumées et des dépôts charbonneux qui se produisent, lorsque la consommation vient, sous l'influence des pressions, à dépasser les limites normales.

Les produits de la combustion sont refroidis par des plaques en terre réfractaires et ensuite dans un tambour extérieur auquel est raccordé le tuyau d'échappement.

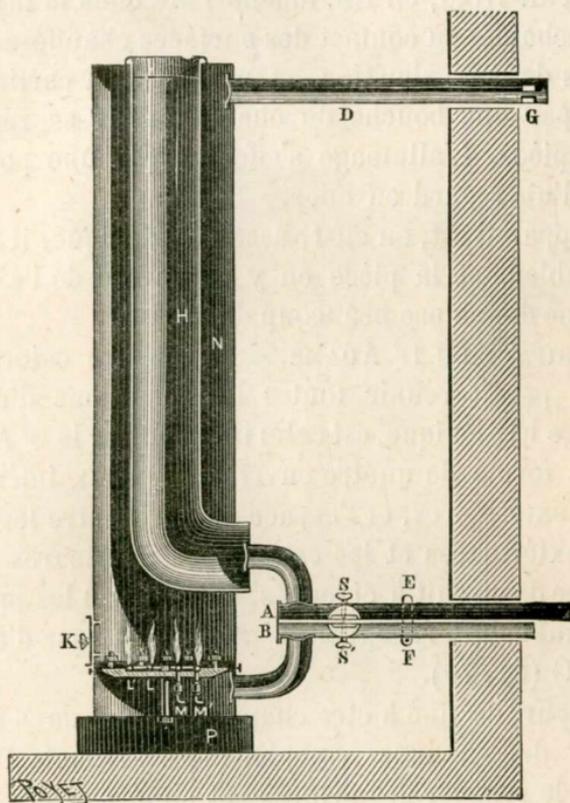
D'autre part, une série de tubes en cuivre, chauffés extérieurement par le gaz de la combustion, donnent passage intérieurement, à un courant d'air qui vient déboucher à la partie supérieure de l'appareil.

Ce poêle, pour un diamètre de 30 centimètres et une hauteur de 1^m,03, consomme environ 900 litres de gaz à l'heure.

La *Compagnie Parisienne* construit également des calorifères mixtes, à gaz et à coke. Dans ces appareils, une grille à coke peut être substituée instantanément à un brûleur à gaz.

POÈLE HYGIÉNIQUE, SYSTÈME POTAIN. — Le poêle à gaz de M. J.-E. Potain (fig. 69) se distingue de la plupart des appareils similaires, en ce que l'air nécessaire à la combustion est pris au dehors de la pièce à chauffer. Pour obtenir ce résultat, une prise d'air à double orifice, amène en FS'P l'air nécessaire à la combustion du brû-

leur à flamme blanche, alimenté en MM' par une con-



Coupe EF

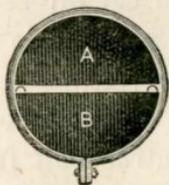


FIG. 69. — Poêle hygiénique, système J.-E. Potain.

duite munie de rhéomètres Giroud. Les produits de la combustion s'élèvent dans l'espace annulaire N et sortent

en G, par le tuyau de dégagement D. Le deuxième orifice d'air froid, en ES, amène l'air dans le tuyau H, où il s'échauffe au contact des surfaces chauffées par les produits de la combustion, et ressort à la partie supérieure, par une bouche de chaleur, pour se répandre dans la pièce. L'allumage s'effectue par une porte K, munie d'un regard en mica.

Cet appareil est, en effet, assez hygiénique, il ventile convenablement la pièce en y répandant de l'air pur, mais il ne donne pas beaucoup de chaleur.

CALORIFÈRE DU D^r ADAMS. — Un autre calorifère à gaz qui paraît réunir toutes les conditions d'un bon chauffage hygiénique, est celui imaginé par le D^r Adams.

Il est formé de quatre enveloppes, deux intérieures et deux extérieures, et l'espace compris entre les enveloppes extérieures et les enveloppes intérieures forme une sorte de circuit à chicanes, dans lequel les produits de la combustion regagnent lentement la buse d'échappement G (fig. 70).

L'air pur, destiné à être chauffé, pénètre dans l'appareil par deux orifices complètement distincts l'un de l'autre; le premier des orifices est situé sur le côté du poêle, en A, le courant d'air froid arrive à la partie inférieure, une portion de cet air sert à alimenter la combustion des brûleurs et tout le surplus remonte immédiatement dans l'enveloppe extérieure, où il s'échauffe et sort par des bouches de chaleur.

Le deuxième orifice d'entrée d'air froid est à la partie supérieure de l'appareil; l'air forme une colonne descendante jusqu'à une cloison chaude, située au-dessus du brûleur, de là il remonte dans la seconde enveloppe intérieure pour sortir également par des bouches de

chaleur. Le brûleur est formé de cinq becs d'Argand, avec verres.

Cet appareil produit, paraît-il, une excellente ventilation en même temps qu'il fournit de l'air chaud à une température suffisamment élevée.

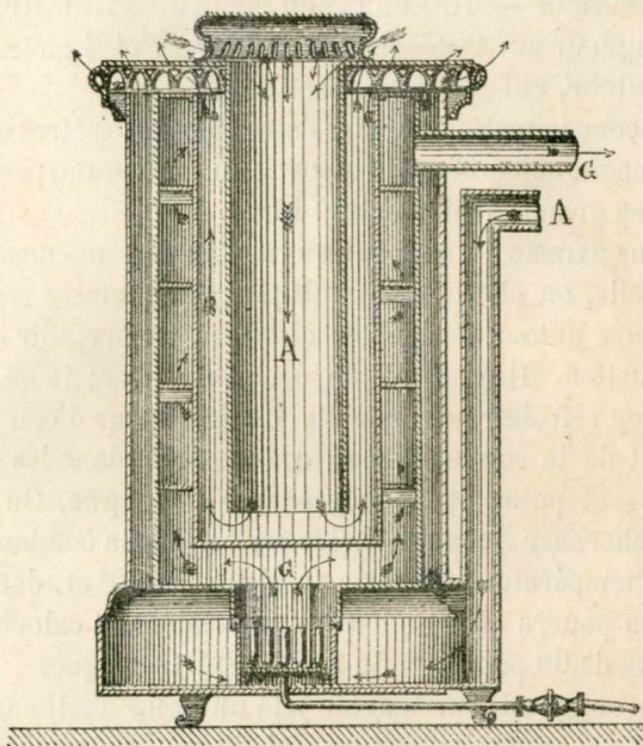


FIG. 70. — Calorifère à gaz du D^r Adams.

CALORIFÈRE WILSON. — M. Wilson a utilisé ses foyers à surfaces incandescentes, dont nous avons parlé, et les a placés dans une enveloppe en fonte plus ou moins ornementée, dont l'ensemble constitue un poêle assez élégant. Une circulation d'air chaud est établie à l'intérieur, et cet air chaud étant porté à une tempéra-

ture assez élevée, on réussit à chauffer, avec cet appareil, de vastes espaces.

Au Chemin de fer du Nord, deux calorifères Wilson consommant, au maximum, 1 mètre cube chacun à l'heure, ont porté à plus de 15° (avec une température extérieure de — 10°) un grand bureau de 13 mètres 50 de longueur sur 9 mètres 90 de largeur et 4 mètres 15 de hauteur, cubant 555 mètres cubes.

La consommation horaire de gaz par 100 mètres cubes de capacité, chauffée est ressortie au maximum, pendant les plus grands froids, à 360 litres.

Nous avons vu que, pour augmenter le rendement des appareils, on cherchait à multiplier les surfaces refroidissantes autour desquelles circulent les produits de la combustion. Il y a ici un écueil à éviter; il ne faut pas trop refroidir ces produits, car la vapeur d'eau provenant de la combustion se condenserait dans les cheminées et pourrait les dégrader à la longue. On doit donc chercher à maintenir les produits de la combustion à une température un peu supérieure à 100° et, dans ce cas, on pourra obtenir encore un rendement calorifique de plus de 60 pour 100 du rendement théorique.

On comprend, après avoir jeté un coup d'œil sur les nombreux appareils de types si divers, qu'on emploie au chauffage des appartements, que ce genre de chauffage prenne chaque jour un développement de plus en plus considérable. Au début, le gaz était considéré comme un combustible ne pouvant servir qu'à des chauffages intermittents, mais peu à peu l'emploi des appareils à incandescence et à circulation d'air a modifié cette opinion. La chaleur obtenue est assez considérable pour chauffer de grands espaces sans dépense

exagérée et, quand on considère les autres avantages qu'amène l'emploi du gaz, plus de maniement de combustible, aucun enlèvement de cendres, pas de ramonage de cheminées, pas d'instruments spéciaux, chaleur intense obtenue instantanément, facile à maintenir ou à diminuer au moyen d'un simple robinet, on reconnaît rapidement la supériorité de ce combustible.

