BIBLIOTHÈQUE DE L'OFFICE CENTRAL DE L'ACÉTYLÈNE
1912

# Le Chauffage par l'Acétylène

## CONSIDÉRÉ

DANS SES

## Applications Domestiques & Industrielles

PAR

**M. P.-V. LIOTARD**

*Ex-Professeur de Physique et Chimie*
*Inspecteur de l'Office Central de l'Acétylène*

**Prix : 50 Centimes**

Se trouve à l'OFFICE CENTRAL DE L'ACÉTYLÈNE
***104, Boulevard de Clichy. - PARIS***

BIBLIOTHÈQUE DE L'OFFICE CENTRAL DE L'ACÉTYLÈNE
1912

# Le Chauffage par l'Acétylène

## CONSIDÉRÉ

DANS SES

## Applications Domestiques & Industrielles

PAR

M. P.-V. LIOTARD

*Ex-Professeur de Physique et Chimie*
*Inspecteur de l'Office Central de l'Acétylène*

**Prix : 50 Centimes**

Se trouve à l'OFFICE CENTRAL DE L'ACÉTYLÈNE
***104, Boulevard de Clichy. - PARIS***

# PRÉFACE

En dehors du chapitre consacré au *chauffage par l'acétylène* qui paraît chaque année dans l'*Annuaire International de l'Acétylène*, l'Office Central n'a jamais publié d'étude spéciale sur cette intéressante question. C'est une lacune qui ne nous a pas échappé et que nous désirions combler depuis longtemps.

Nous avons confié à M. P.-V. Liotard, inspecteur de l'Union des Propriétaires d'Appareils à Acétylène, le soin d'établir une brochure répondant à nos désirs, et il s'est parfaitement acquitté de cette tâche. La voici.

C'est une étude à la portée de tout le monde, du chauffage par l'acétylène et de ses applications aux usages domestiques et industriels. On verra à sa lecture combien est intéressante cette adaptation de l'acétylène à la production d'une chaleur dont le réglage se fait à volonté et qui peut être utilisée, mieux que n'importe quelle autre, aux besoins les plus divers.

A notre époque où, grâce aux moyens faciles de communication, les usines et manufactures s'établissent souvent en dehors des grands centres, l'acétylène peut jouer un rôle important dans le chauffage industriel et ce gaz est susceptible d'applications aussi intéressantes que son aîné le gaz de houille.

Les familles aussi s'éloignent des villes, mais à la condition d'en emporter le confort. L'acétylène ne peut-il pas également subvenir à tous les besoins du chauffage domestique ?

Cette brochure répond par l'affirmative et l'auteur en explique les raisons. On ne saurait trop louer M. P.-V. Liotard de l'excellence de son texte et de la clarté de ses dessins qui sont entièrement exécutés par ses soins. Un tel travail, fait en dehors de son service habituel, honore non seulement son auteur, mais encore le cadre des agents-inspecteurs de l'Office Central de l'Acétylène auquel il appartient, personnel dont l'attachement à nos institutions et à ses chefs est le plus bel éloge qu'on puisse en faire.

R. Granjon et P. Rosemberg.

# LE CHAUFFAGE PAR L'ACÉTYLÈNE

## CONSIDÉRÉ DANS SES APPLICATIONS

## aux Usages domestiques, Industries diverses, Sciences

CHAPITRE PREMIER

### *HISTOIRE DU CHAUFFAGE*

La production artificielle de la chaleur remonte incontestablement à l'origine des races humaines. Bien entendu, l'homme ne disposait que de moyens rudimentaires, peut-être employés encore parmi les peuplades chez lesquelles la civilisation n'a pas encore pénétré, notamment le frottement rapide d'un morceau de bois sec, affilé en pointe, contre un autre morceau de bois dur. L'inflammation qui en résultait permettait de constituer des foyers avec des herbes et des branches d'arbres.

Ces foyers, primitivement disposés au milieu des forêts, tels des feux de bivouacs, furent, par la suite, transportés dans les grottes creusées dans les rochers ou les huttes qui servaient d'abri à nos pères aussi bien contre les animaux sauvages que contre les intempéries. Ils étaient de la sorte disposés au milieu de l'abri, entourés par de grosses pierres servant de support aux vases en terre employés à la cuisson des aliments ; la fumée qui se dégageait s'évacuait à l'extérieur soit par l'ouverture d'entrée, soit par un trou ménagé à cet effet à la toiture de la hutte.

Ce procédé de chauffage survit encore dans certaines provinces de Chine et du Japon où des foyers portatifs en terre réfractaire, montés sur cadres en bois et en bambous, sont placés au milieu des pièces.

Les Romains utilisaient des foyers portatifs dénommés *foculus* puis plus tard *braseros* parce qu'on y brûlait de la braise pour éviter les inconvénients de la fumée ; ce dernier nom s'est du reste conservé pour des appareils de chauffage portatifs couramment employés de nos jours en Espagne et en Portugal, quelque peu en France. Pour le chauffage des palais et des thermes, le foyer, appelé *hypocostum*, était disposé sous terre, et la fumée circulait dans des conduits, débouchant à l'extérieur et construits en briques ou en pierres plates.

Les Grecs employaient un trépied, plus ou moins élégamment orné, dans lequel était déposé le combustible. L'odeur que dégageait ce dernier était masquée par des parfums ou épices contenus dans un vase plus petit placé au-dessous.

Chez les Perses on se servait de cheminées adossées, décorées avec art, pour brûler le bois dressé verticalement contre l'âtre.

En France, ce n'est guère qu'à partir du moyen-âge que le foyer disparaît du milieu de la pièce pour prendre place contre une des parois de l'habitation, soit en avancement, soit en retrait, avec conduit creusé dans la maçonnerie en direction oblique d'abord et se terminant à l'extérieur, puis par la suite en direction verticale ou à peu près et débouchant sur le toit, pour permettre l'évacuation de la fumée.

Ces genres de foyers qui sont encore employés et le seront sans doute toujours, ont subi des améliorations successives, et des dispositions spéciales leur ont été données pour permettre d'utiliser, dans les meilleures conditions, les divers combustibles : bois, charbon de terre, coke, etc. Mais leur inconvénient grave est de brûler beaucoup et de chauffer peu ; la plus grande partie de l'air chaud se perd par la cheminée, tout en provoquant un appel d'air froid.

Vers 1600 la création des poêles vint apporter un palliatif à ce dernier inconvénient, et depuis lors, des milliers de modèles différents comme formes et comme enveloppes ont été construits. Il en existe aujourd'hui pour tous les goûts et pour toutes les bourses, en fonte, tôle, faïence, à combustion active ou lente, de formes carrée, ronde, haute, basse, brûlant bois, charbon, coke, anthracite, gaz, pétrole, acétylène. Le chauffage culinaire lui-même a largement bénéficié de ce progrès et des fourneaux nombreux et variés ont été créés, par des transformations aux appareils servant au chauffage des habitations. Poêles et fourneaux constituent de très bons foyers pour l'utilisation du combustible ; ils resteront longtemps l'appareil de chauffage par excellence dont la place est partout, chez l'habitant des villes comme chez l'habitant des campagnes, quelle que soit la situation de fortune.

Le chauffage central par circulation d'air chauffé date de fort longtemps puisque Pline, qui vécut au premier siècle, décrit un appareil

permettant l'utilisation de l'air chaud et sa distribution par conduits dans plusieurs pièces. Mais la mise en pratique de ce mode de chauffage ne date guère que du moyen-âge, et à l'heure actuelle, son utilisation n'en est faite que rarement, remplacé qu'il est par d'autres plus pratiques qui se sont considérablement développés en ces dernières années : chauffage par circulation d'eau chaude, par vapeur à haute ou basse pression.

Le chauffage par gaz de houille est dû à Philippe Lebon, l'inventeur de l'éclairage au gaz ; toutefois son utilisation pratique ne s'est réellement faite que longtemps après, à la suite principalement de la création, par le chimiste Bunsen, du brûleur spécial qui porte son nom, brûleur sur lequel nous reviendrons plus loin. Depuis lors, l'utilisation de la chaleur produite par la combustion du gaz a fait de grands progrès, tant pour le chauffage domestique que pour le chauffage industriel ou applications spéciales.

Le pétrole n'est guère qu'un combustible industriel ; son emploi au chauffage des appartements et à la cuisson des aliments n'a fait que peu de progrès en raison de son prix encore trop élevé et de la difficulté de réaliser sa combustion parfaite sans odeur ou fumée.

Le chauffage par l'essence et le chauffage par l'alcool sont exclusivement limités aux usages culinaires, par suite du prix élevé de ces combustibles et surtout des dangers qu'ils présentent du fait de leur inflammabilité excessive.

L'air carburé par de la gazoline est utilisé comme agent de chauffage par les détenteurs d'installations de ce genre, dans les mêmes cas que le gaz de houille. Mais ces installations se font de plus en plus rares. Du reste l'air carburé ne fournit qu'un chauffage irrégulier par suite des variations que la température fait subir à la carburation.

Le chauffage électrique qui date de 1878 n'est encore qu'un chauffage de grand luxe en raison du prix, tant de l'énergie électrique elle-même, que des appareils créés en vue de son utilisation pour les besoins de la vie courante.

Le chauffage par l'acétylène, le dernier venu, qui ne date que d'une quinzaine d'années, est certainement appelé à suivre la même voie que son aîné, le gaz de houille, dans les mêmes emplois et les mêmes applications. Il ira même plus loin, d'abord parce qu'il peut pénétrer jusque dans les plus petits centres, et ensuite il fournit un calorique de beaucoup plus intensif, qualité que certaines industries recherchent.

## CHAPITRE II

## *NOTIONS TECHNIQUES*

La chaleur est un état particulier des corps, qui a pour origine les mouvements vibratoires extrêmement rapides, mais très petits, dont sont animées les molécules de ces corps ; ces mouvements se transmettent continuellement par l'intermédiaire d'un fluide unique, l'éther, très élastique, d'une densité excessivement faible, répandu partout, même entre les pores qui séparent les molécules des corps. La transmission de ces mouvements se fait par ondulations. Si par un choc ou un frottement on augmente les mouvements vibratoires des molécules d'un corps, on engendre de la chaleur ; si ces mouvements se ralentissent, il y a refroidissement. Le froid est une idée relative, une idée de convention qui suppose un état opposé à celui de chaleur, mais il n'existe pas.

La chaleur nous est fournie par le soleil, les étoiles, les actions chimiques : combustions, réactions, combinaisons, les actions mécaniques : frottement, pression, percussion, les actions électriques.

Lorsqu'un corps s'échauffe, les mouvements vibratoires des molécules augmentent, et il en résulte un travail interne qui fait s'éloigner les molécules les unes des autres : le corps se dilate, c'est-à-dire augmente de volume. Si ces mouvements s'accélèrent, ce corps passe à l'état liquide, puis de vapeurs, et enfin ses composés se séparent lorsque l'équilibre moléculaire est détruit.

La *chaleur* et la *température* sont deux choses parfaitement distinctes. Ainsi dans un même local, un morceau de bois et une plaque de métal auront tous deux la même température, celle de l'air ambiant, et cependant, si l'on touche l'un et l'autre successivement avec la main, le métal semblera plus froid parce que la chaleur de la main passe plus rapidement dans ce dernier que dans le bois, d'où sensation de froid.

Cette différence tient à ce que les mouvements vibratoires qui engendrent la chaleur se communiquent d'un corps à l'autre d'une façon différente qui varie avec la nature même de ces corps. La température est au contraire indépendante de cette nature ; elle se mesure à l'aide d'instruments spéciaux qui sont les thermomètres et les pyromètres.

La chaleur propre de chaque corps ou *chaleur spécifique* se mesure avec les calorimètres qui permettent d'évaluer la quantité de chaleur nécessaire pour élever de 0 à 1 degré la température de 1 kilogramme

d'un corps. La chaleur spécifique de l'eau a été choisie comme unité et représentée par 1 ; on l'a appelée *calorie.*

*Une calorie est donc la quantité de chaleur nécessaire pour élever d'un degré la température de un kilogramme d'eau.*

La chaleur se transmet d'un corps à un autre de quatre manières différentes :

1° Par *conductibilité,* c'est-à-dire par propagation à travers les molécules des corps jusqu'à ce qu'il y ait équilibre dans la masse ;

2° Par *mélange,* à la suite d'un échange réciproque de vibrations moléculaires entre deux corps en mélange, mais de températures différentes, par exemple de l'eau froide et de l'eau chaude, jusqu'à ce que le mélange prenne une température uniforme ;

3° Par *convection* ou déplacement de molécules, par suite principalement des différences de densités ; c'est de cette façon que se produisent les déplacements d'air autour des poëles et cheminées, comme aussi les courants entre l'air d'un local chauffé et l'air extérieur, à travers le jeu des portes et fenêtres. Ce phénomène bien différent du suivant se produit avec lui ;

4° *Par radiation ou rayonnement,* c'est-à-dire à distance. Cette radiation est dite lumineuse lorsqu'elle provient d'un corps lumineux : le soleil, une lampe ; dans le cas contraire elle est dite obscure, par exemple avec les poëles. Tout comme les rayons lumineux, ces rayons caloriques se réfléchissent à la surface des corps brillants et sont absorbés par les corps ternes ; ces pouvoirs émissif ou absorbant sont variables suivant la nature des corps. Ainsi les surfaces noires ou dépolies ont un grand pouvoir absorbant et un faible pouvoir émissif ; le contraire a lieu pour les surfaces blanches ou polies.

## CHAPITRE III

## *COMBUSTIBLES*

La combustion est l'état d'un corps qui brûle, elle résulte de la combinaison de ce corps avec l'oxygène de l'air ; c'est une action chimique qu'on nomme oxydation, produisant chaleur et lumière. Cette dernière a son origine dans l'intensité de la chaleur qui résulte.

Toute combustion exige la présence de deux substances, l'une qui brûle s'appelle *combustible,* l'autre qui fait brûler s'appellle *comburant.*

Les combustibles se divisent en trois classes :

Les *combustibles solides*, naturels ou artificiels : bois, lignite, tourbe, houille, anthracite, charbon de bois, coke, agglomérés de houille, etc. ;

Les *combustibles liquides :* huiles végétales ou minérales, pétrole, essence, alcool, goudrons et dérivés, etc. ;

Les *combustibles gazeux* : oxyde de carbone, hydrogène, gaz de houille , gaz des hauts fourneaux, gaz de distillation des bois, acétylène, etc.

*La puissance calorifique d'un combustible est le nombre de calories dégagées par la combustion d'un poids ou d'un volume déterminé de ce combustible.*

Incontestablement cette puissance est variable dans certaines limites, pour un même combustible n'étant pas de composition homogène, suivant la proportion des substances inertes ou inactives qui entrent dans sa constitution. Nous donnons, dans le tableau ci-après, la puissance calorifique des principaux combustibles d'usage courant :

| | | |
|---|---|---|
| Combustibles solides (Calories par kilogr.) | Bois ordinaire | 2.500 à 3.000 |
| | Charbon de bois | 6.000 à 7.000 |
| | Anthracite | 7.800 à 8.300 |
| | Houille et agglomérés | 7.200 à 8.500 |
| | Coke | 6.800 à 7.000 |
| Combustibles liquides (Calories par litre) | Pétrole et dérivés | 7.500 à 8.800 |
| | Goudron | 9.000 à 10.000 |
| | Alcool dénaturé | 5.000 à 6.000 |
| | Benzine et dérivés | 7.000 à 7.500 |
| Combustibles gazeux (Calories par mètre cube) | Gaz de ville | 5.500 à 6.000 |
| | Air carburé | 3.400 à 6.275 |
| | Acétylène | 14.500 à 15.000 |

Le **Bois** est un combustible onéreux, par son prix élevé, comparativement à sa faible puissance calorifique. Dans les campagnes son usage est courant parce que, dans la majorité des cas, il ne coûte que la peine de le ramasser. Il n'y a guère que dans la classe aisée, et dans les bureaux des ministères ou des administrations publiques où il est encore en honneur.

Le **Charbon de bois** est obtenu par la combustion lente et incomplète, dans les forêts, de branches cassées, disposées en meules recouvertes de terre ou de gazon. C'est aussi le résidu de la distillation industrielle des bois en vases clos pour en retirer des produits liquides : vinaigre de bois, esprit de bois, goudrons. On désigne communément sous le nom de braise, les charbons éteints provenant du bois utilisé soit pour le chauffage des fours de boulangerie, soit pour le chauffage domestique dans les campagnes principalement.

Le charbon de bois, d'un prix assez élevé, a le grave défaut de dégager par sa combustion de l'oxyde de carbone, gaz extrêmement asphyxiant et vénéneux ; son usage exige une ventilation énergique des locaux où on est appelé à l'utiliser.

L'**Anthracite** et les **Houilles** sont des charbons extraits du sol, très variables de qualité et de composition. Ils constituent le combustible le plus intéressant et le plus important, surtout au point de vue industriel, même le plus économique dans presque tous les cas de son emploi. La distillation des houilles, dans des cornues spéciales, fournit le gaz d'éclairage, le coke, des eaux ammoniacales et des goudrons ; ces derniers distillés à leur tour donnent de la benzine, des huiles créosotées, de la naphtaline, et un résidu solide, le brai, employé à la fabrication du bitume artificiel et des agglomérés : briquettes, charbon de Paris, boulets, etc. Ces agglomérés, d'un usage courant aujourd'hui dans les chaudières, fourneaux de cuisine, grands et petits calorifères, grilles de cheminées, constituent un combustible riche, d'un pouvoir calorifique plus riche que celui des résidus de houille qui le composent par suite de l'apport des calories contenues dans le goudron employé à leur fabrication.

Le **Coke** est un combustible que l'industrie utilise dans certains cas pour les hauts-fourneaux, les aciéries, etc. Il est employé dans les usages domestiques, surtout pour le chauffage des appartements par calorifères. Sa combustion, assez difficile, exige de grands foyers et surtout un bon tirage.

Le **Pétrole** et ses dérivés, huiles lourdes et essence de pétrole, sont plutôt utilisés comme combustibles industriels ou pour l'éclairage domestique. Il existe néanmoins des petits foyers dans le genre des grosses lampes à pétrole à une ou plusieurs mèches, avec arrivée d'air convenablement disposée pour réaliser une combustion aussi complète que possible. Dans d'autres, le pétrole se transforme en vapeurs, lesquelles mélangées à l'air donnent une flamme bleue très chaude : le foyer est entouré d'une chemise de tôle formant surface de chauffe. Pour les usages culinaires, il a été créé des petits fourneaux de cuisine qui rendent des services ; mais leur fonctionnement parfait sans odeur ni fumée est rarement assuré, sans compter que la dépense de combustible est assez onéreuse.

L'**Alcool** dénaturé du commerce n'a qu'un emploi très limité comme agent de chauffage ; les impôts dont il est frappé rendent son prix trop élevé. On ne l'utilise guère, pour les usages domestiques, que dans les petits ménages pour la préparation rapide d'aliments, chauffage d'eau, d'une tasse de café, etc. Il existe de nombreux modèles de réchauds à la portée des bourses les plus pauvres.

La **Benzine, Benzol** ou **Lusol** sont des combustibles à peu près identiques comme composition, qui proviennent de la distillation des goudrons de houille. Leur emploi au chauffage ne s'est que très peu déve-

loppé et n'a été fait jusqu'ici qu'à l'aide de petits réchauds et même quelques calorifères analogues à ceux à essence.

**Le Gaz de ville**, obtenu par la distillation de la houille, est aujourd'hui d'utilisation courante pour les usages domestiques et les besoins industriels. Cela tient surtout à la commodité d'emploi des appareils de chauffage, par la rapidité de mise en service et la faculté d'arrêt instantané, dès qu'on cesse de chauffer.

D'immenses progrès ont été faits dans la voie des applications du gaz de houille au chauffage, et les systèmes d'appareils créés en vue de l'utilisation parfaite de son calorique sont nombreux et variés. Pour la cuisine, après le simple réchaud sont venus les rôtissoires, les grilloires, les fours, puis les cuisinières complètes ; pour les appartements il existe des chauffe-pieds, des poêles, des calorifères, des cheminées à réflecteurs ou avec foyers en terres réfractaires, donnant l'illusion d'un feu à bûches, tous modèles plus ou moins luxueux, ornés, émaillés, nickelés. Enfin de nombreuses industries de grandes villes ont mis à profit son admirable souplesse à se prêter à tous les cas où il était nécessaire de faire intervenir un agent calorifique rapide et économique.

L'**Air carburé**, appelé aussi gaz d'air, gaz aérogène, etc., s'obtient en faisant passer un courant d'air sur un liquide volatil dont les vapeurs entraînées forment avec l'air un mélange combustible. La première application de ce procédé fut faite en 1854 avec l'huile de schiste aujourd'hui remplacée parfois par la benzine, mais plus généralement par la gazoline obtenue dans la distillation des pétroles.

La fabrication de l'air carburé exige une installation spéciale, d'un prix assez élevé, servant du reste à l'éclairage en même temps qu'au chauffage. C'est à ce dernier point de vue que nous avons à le considérer ici.

La grande difficulté de cette fabrication réside dans la possibilité de réaliser un mélange de composition toujours uniforme. Les variations dans cette composition dépendent non seulement de la densité du carburant employé, mais surtout des changements de la température qui font modifier le degré de carburation de l'air. Les rares possesseurs de ce système d'éclairage et de chauffage, ont tous constaté des variations dans l'intensité des lumières suivant la température de l'air atmosphérique. Il s'ensuit de là qu'il n'est guère possible d'obtenir, avec l'air carburé, un chauffage parfait, parce que pas régulier. Des expériences effectuées par M. Caro, pour juger des effets produits par un abaissement de température, ont fait constater près de 3.000 calories en moins par un refroidissement de 17° à 0°. C'est là, il faut en convenir, un inconvénient qui s'opposera incontestablement à l'extension de l'utilisation de l'air carburé comme agent de chauffage.

L'**Acétylène**, découvert en 1836 simultanément par le chimiste anglais Humphry Davy et le chimiste suédois Berzélius, n'est définitivement sorti du domaine du laboratoire qu'en 1894, grâce aux travaux de savants français, M. Moissan en particulier, qui ont rendu possible la fabrication industrielle du carbure de calcium obtenu par simple fusion, dans des fours électriques, d'un mélange de chaux et de charbon.

Le carbure de calcium, dont la formule chimique est $CaC^2$, est un corps solide, non inflammable. Mis en contact avec l'eau, il se décompose en acétylène qui se dégage et en oxyde de calcium (chaux) qui reste comme résidu.

L'acétylène est un carbure d'hydrogène répondant à la formule $C^2H^2$, composé de 92,3 % de carbone et 7,7 % d'hydrogène. Si ce gaz est d'un très grand intérêt comme luminaire à la fois brillant et économique, il ne l'est pas moins comme agent de chauffage ; c'est à ce dernier point de vue spécial que nous devons l'étudier et le faire connaître.

## CHAPITRE IV

## *L'ACÉTYLÈNE AGENT DE CHAUFFAGE*

Pour réaliser la combustion complète de l'acétylène et obtenir une *flamme bleue* ou chauffante, il faut le brûler avec le volume d'oxygène ou d'air nécessaire. Théoriquement 2 litres d'acétylène exigent 5 litres d'oxygène, c'est-à-dire à peu près 24 litres d'air.

Le mélange le plus combustible nécessite donc 12 fois plus d'air que d'acétylène ; ce dernier entre, dès lors, dans la proportion de 7,7 % du mélange total. Dans ces conditions, le mètre cube d'acétylène fournit la quantité de 14.500 à 15.000 calories contre 6.000 au maximum données par les autres combustibles gazeux.

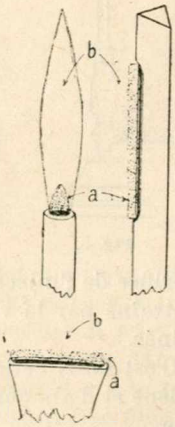


Fig. 1, 2, 3.

Cette combustion du mélange d'acétylène et d'air nécessite l'emploi de brûleurs spéciaux donnant soit une flamme oblongue, soit une flamme plate (fig. 1, 2, 3). Dans l'un comme dans l'autre cas, la flamme présente deux couches distinctes ; dans la couche intérieure, *a*, d'un beau vert foncé qui est le *dard*,

s'opère, sous l'action de la chaleur, la dissociation de l'acétylène ; le carbone libéré se transforme immédiatement en oxyde de carbone qui brûle à son tour, formant la seconde couche ou panache *b*. Si la proportion d'acétylène est trop élevée, la combustion est incomplète, et le dard s'entoure d'une auréole blanchâtre formée par la combustion des particules de carbone en excès ; si, au contraire, la quantité d'acétylène est trop faible, le dard se raccourcit et le pouvoir calorifique de la flamme diminue par suite de l'absorption d'une partie de la chaleur par l'air en excès. C'est à l'extrémité supérieure du dard vert que réside la température la plus élevée. La température de la flamme de l'acétylène est supérieure aux températures de tous les combustibles gazeux d'utilisation courante.

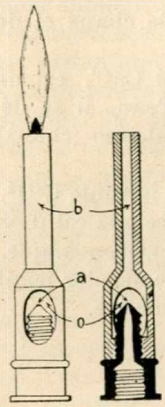


Fig. 4.

Le mélange de l'acétylène avec l'air s'opère pratiquement par voie d'entraînement, à l'aide de deux types d'appareils : le brûleur *Bunsen* dans lequel l'acétylène aspire l'air nécessaire, et le *Chalumeau* dans lequel, au contraire, l'air, sous une certaine pression, entraîne l'acétylène.

**Brûleurs Bunsen.** — Ce brûleur (fig. 4), dû à Bunsen, chimiste allemand, inventé pour l'utilisation du gaz de houille, se compose de deux pièces : un injecteur *a* par lequel l'acétylène passe sous une certaine pression et une cheminée cylindrique *b* portant, au voisinage de

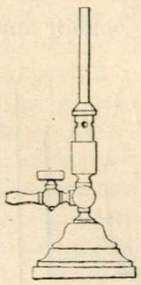


Fig. 5.

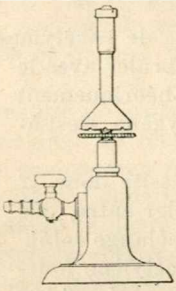


Fig. 6.

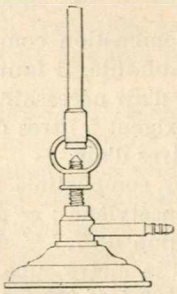


Fig. 7

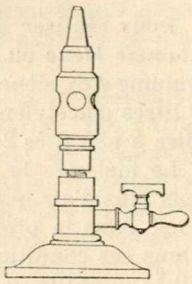


Fig. 8

l'orifice de l'injecteur, un ou plusieurs trous *o* par lesquels accède l'air entraîné par la vitesse du jet de gaz circulant dans l'axe de la cheminée.

C'est dans cette dernière que s'opère le mélange combustible d'acétylène et d'air dont la combustion se fait ensuite à l'orifice de la cheminée.

Il existe de nombreux modèles de bunsens de formes variées. Nos

gravures (fig. 5 à 8) en représentent quatre types différents, vissés sur pied fonte tels qu'ils sont utilisés dans les laboratoires. Il va sans dire que les bunsens peuvent être montés de toute autre façon et combinés spécialement en vue du travail à effectuer.

**Chalumeau.** — Le chalumeau, qui doit son nom à l'instrument de musique primitif des bergers d'autrefois, dont se servent encore des peuples montagnards, fonctionne par l'air, tout comme cet instrument. A l'origine il consistait en un simple tube coudé *E T* dans lequel on soufflait avec la bouche par l'embouchure (fig. 9), le jet d'air s'échappait par le tube latéral *T* dont l'extrémité était coiffée d'un capuchon en platine portant une petite ouverture. En dirigeant ce jet sur un combustible enflammé, on obtenait une flamme chauffante. Ce modèle de chalumeau est encore de nos jours en usage chez nombre de bijoutiers et horlogers des petites villes.

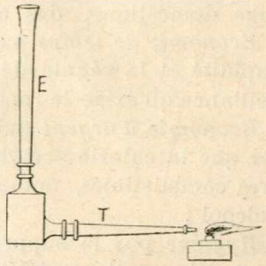


Fig. 9.

Il existe aujourd'hui des modèles de chalumeaux spéciaux utilisant d'autres gaz et fonctionnant automatiquement. Ils permettent de récupérer un mélange d'un gaz combustible et d'un gaz comburant. Ce dernier est toujours l'oxygène, soit pur, soit emprunté à l'air en union avec l'azote ; les combustibles sont généralement l'hydrogène, le gaz de houille, les vapeurs d'essence ou de pétrole, l'acétylène, etc.

Nous reviendrons plus longuement sur ce sujet et particulièrement sur les chalumeaux à acétylène intéressant surtout les industriels et dont les emplois divers très importants méritent d'être signalés.

## CHAPITRE V

## *CHAUFFAGE DOMESTIQUE*

Le chauffage par l'acétylène intéresse plutôt les habitants des petites localités ou des campagnes que ceux des grands centres qui ont à leur disposition d'autres moyens, notamment le gaz de houille. Il est vrai que ce dernier ne fournit que 5.000 à 6.000 calories, alors que l'acétylène en fournit 14.500 à 15.000 ; mais il faut tenir compte que le premier ne coûtant que 0,20 à 0,30 le mètre cube contre 1 fr. à 1 fr. 10 pour le second, la calorie gaz revient à un prix un peu inférieur à la calorie

acétylène. Il n'y a donc pas intérêt, sauf dans des cas spéciaux, très rares du reste, à remplacer le gaz de houille par l'acétylène dans les applications du chauffage.

Il n'en est pas de même en ce qui concerne les autres combustibles d'usage courant, sur lesquels nous avons donné précédemment des indications générales, parce que l'acétylène possède, sur la plupart d'entre eux, pour ne pas dire sur tous, notamment à l'égard du chauffage domestique, des avantages sérieux :

*Economie de temps* par la facilité de mise en fonctionnement, par la rapidité et la régularité du chauffage, par la suppression de la surveillance qu'exige le renouvellement de certains combustibles ;

*Economie d'argent* qui découle de l'économie de temps, sans compter que la calorie acétylène revient meilleur marché que celle des autres combustibles, notamment le charbon de bois, l'essence, le pétrole, l'alcool ;

*Hygiène* par la suppression de poussières, fumées, odeurs, et surtout d'émanations délétères ou asphyxiantes pouvant provoquer un malaise, parfois un accident ;

*Sécurité* par la suppression des risques d'incendies dus à des foyers mal éteints, ou à l'usage de combustibles liquides à inflammabilité excessive.

Toutefois, l'emploi économique de l'acétylène, pour les besoins culinaires et par rapport à celui de la houille par exemple, n'est à conseiller que pour un chauffage intermittent et de courte durée, au même titre que l'essence et l'alcool, sinon il faut avoir soin d'en user judicieusement et avec à-propos.

Les appareils de chauffage à l'acétylène, pour usages domestiques, sont identiques, dans leur forme d'ensemble, à ceux usités pour le gaz. En général, ils sont constitués (fig. 10), par un bunsen dont la cheminée débouche dans une chambre formant brûleur qui répartit le mélange combustible en une ou plusieurs flammes, suivant les modèles. Les diverses fabrications d'appareils de chauffage ne se différencient que par leurs brûleurs ; nous n'indiquerons que les principaux actuellement utilisés, et la caractéristique de chacun d'eux.

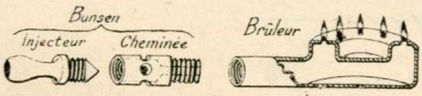



Fig. 10.

I. — *Brûleurs à flammes plates :*

*Modèle à fentes* (fig. 11). — Fentes étroites pratiquées sur le dessus du brûleur dans son épaisseur et disposées normalement à sa périphérie.

*Modèle J. V. L.* (fig. 12). — Brûleur triangulaire avec longue fente sur l'arête supérieure.

*Modèle G. A. B.* (fig 13). — Becs aplatis à leur partie supérieure, vissés sur les orifices pratiqués sur le dessus du brûleur.

*Modèle C. U. A.* (fig. 14). — Analogue au précédent, mais monté avec becs à fente en fer ou fonte.

*Modèle Colt* (fig. 15). — Becs tubulaires en acier, dont la couronne supérieure porte 4 ou 5 fentes.

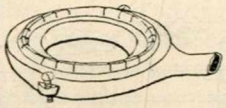


Fig. 11.

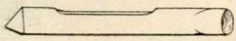


Fig. 12.

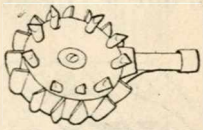


Fig. 13.

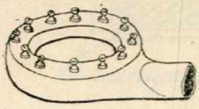


Fig. 14.

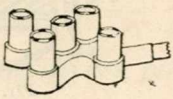


Fig. 15.

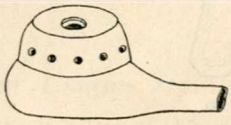


Fig. 16.

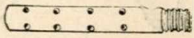


Fig. 17.

II. — *Brûleurs à flamme oblongue :*

*Modèle Schimek* (fig. 16). — Brûleur circulaire avec trous disposés sur la périphérie.

*Modèle Rap* (fig. 17). — Brûleur cylindrique comportant deux rangées de trous symétriquement pratiqués sur la longueur et de chaque côté.

---

## *Appareils pour Chauffage Culinaire*

Les différents brûleurs que nous venons de décrire sont montés sur une carcasse, plus ou moins décorative, généralement en fonte brute ou émaillée, pour constituer des appareils de chauffage destinés aux besoins culinaires.

**Réchauds.** — Les réchauds comportent un ou plusieurs foyers mu-

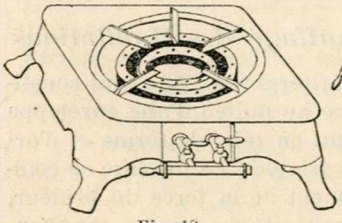


Fig. 18.

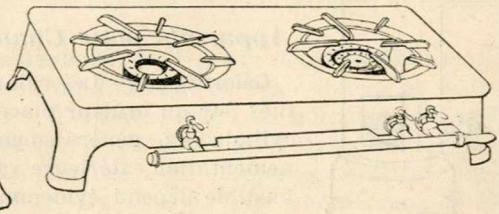


Fig. 19.

nis d'un seul ou de plusieurs brûleurs accouplés sur une rampe d'alimentation ; les modèles en sont nombreux et variés, depuis les ronds

ou carrés à un feu (fig. 18), les carrés ou rectangulaires à 2 feux (fig. 19), jusqu'à ceux à 3 feux avec ou sans foyer pour fer à repasser.

Le plus faible débit des brûleurs employés est de 25 litres à l'heure, représentant une consommation de un kilo de carbure en 11 ou 12 heures. Le réchaud « RAP », en particulier, (fig. 20), lequel n'est construit qu'en un seul modèle avec brûleur de 45 à 50 litres à l'heure, est pour ainsi dire le type de réchaud pratique pour les petits besoins du mé-

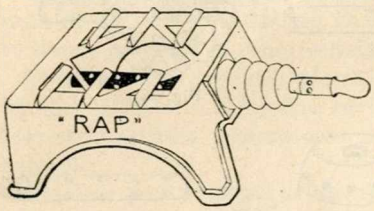
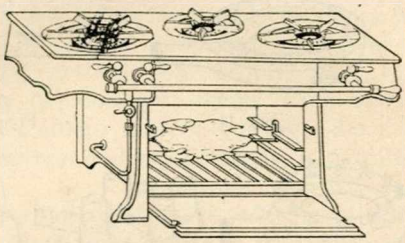



Fig. 20.



Fir. 21.

nage. La chaleur qu'il fournit permet de porter à l'ébullition dans un récipient en fer un litre d'eau froide en douze à quinze minutes, soit une dépense de 1 à 2 centimes, la même qui serait nécessaire pour faire bouillir un litre de lait, de bouillon ou de tisane quelconque.

En outre des réchauds ordinaires, les fabricants français construisent des *réchauds avec four* formant cuisinière complète (fig. 21), dépensant de 75 à 210 litres à l'heure suivant le nombre de feux allumés, ainsi que de simples *rôtissoires grilloires* permettant, avec un débit horaire de 80 litres, d'obtenir en six à huit minutes la cuisson parfaite de biftecks, côtelettes, etc.

En Angleterre, et surtout en Amérique où le chauffage culinaire a pris une plus grande extension qu'en France, on a créé des modèles similaires très luxueux, qui sont de véritables meubles ; mais leur prix de vente est trop élevé en raison des droits qui grèvent leur entrée en France.

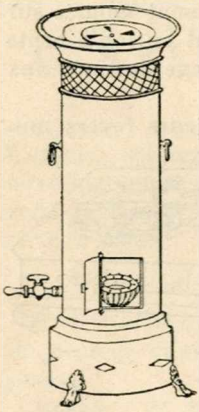


Fig. 22.

## *Appareils pour Chauffage des Habitations*

**Calorifères.** — Les calorifères (fig. 22) sont constitués par un brûleur placé au milieu d'une enveloppe cylindrique, généralement en tôle, de forme et d'ornementation extérieure variables. La dépense en combustible dépend évidemment de la force du brûleur, tout en considérant la capacité du local à chauffer. On en construit depuis 35 litres de débit à l'heure. Du reste tous les modèles de calorifères ou de cheminées

couramment utilisés pour le gaz de houille peuvent être transformés pour servir à l'acétylène, par un simple changement du brûleur et du bunsen.

**Calorifères radiateurs.** — Ces appareils (fig. 23) présentent sur les calorifères ordinaires l'avantage d'être plus élégants, moins encombrants, et d'offrir une plus grande surface de chauffe. La maison Gabillot a créé tout récemment des modèles débitant de 50 à 80 litres à l'heure et comptant 3, 4 ou 5 foyers qui correspondent à autant de colonnes chauffantes.

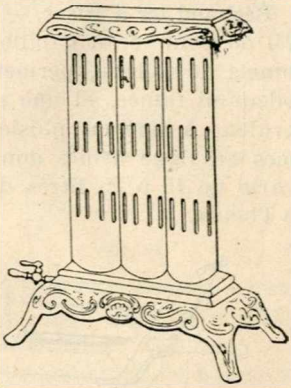


Fig. 23.

## *Appareils divers pour Usages Domestiques*

**Chauffe-bain.** — Cet appareil de toilette n'intéresse guère évidemment que les personnes fortunées pouvant s'en offrir le luxe, car son prix n'est pas à la portée de toutes les bourses. Il est composé d'un cylindre en cuivre poli ou nickelé renfermant un tube contourné en serpentin dans lequel circule l'eau. Celle-ci est chauffée par un brûleur à acétylène formé de bunsens groupés en couronne dont l'allumage se fait à l'aide d'un bec veilleuse mis en fonction préalablement à toute autre manœuvre quelconque.

Un bain, pour être chaud, demande 20 minutes environ et nécessite une consommation de 300 litres de gaz.

Le chauffe-bain à acétylène a, sur les modèles chauffés au bois utilisés partout où n'existe pas le gaz de houille, l'avantage précieux de réaliser un chauffage instantané et régulier que l'on peut obtenir soi-même à tout instant, même en étant au bain ; la veilleuse restant constamment allumée, il suffit tout simplement de manœuvrer le robinet du gaz. En donnant à l'eau un courant plus ou moins rapide, on l'obtient à une température plus ou moins élevée.

Une *étuve chauffe-linge* peut être annexée au chauffe-bain, et comme lui chauffée par l'acétylène.

**Chauffe-eau ou bouilleur instantané.** — Il existe deux modèles d'appareils permettant d'obtenir instantanément de l'eau chaude et basés sur le principe du chauffe-bain. L'un avec serpentin horizontal chauffé par une rampe à plusieurs flammes ; l'autre avec serpentin vertical chauffé par un groupe de 2 ou 3 bunsens. Ce dernier modèle peut fournir 2 litres 1/2 d'eau à la minute, à 40 degrés, avec une dépense de 80 à 100 litres à l'heure.

Le chauffe-eau instantané trouve son emploi dans les cuisines, cabinets de toilette, lavabos, etc.

**Réchaud fer à friser.** — Les réchauds spéciaux pour fer à friser (fig. 24) ou pour fer à papillottes sont un accessoire indispensable des cabinets de toilette, permettant un chauffage instantané, rapide, sans odeur ni fumée, et une propreté constante des fers. Il comporte un brûleur à une ou plusieurs flammes en ligne droite dont le débit varie de 15 à 25 litres d'acétylène à l'heure.

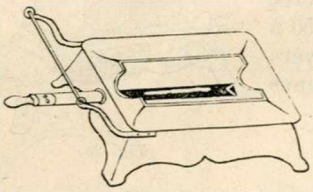


Fig. 24.

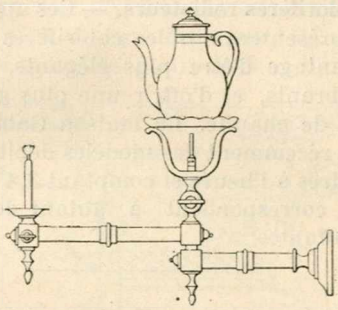


Fig. 25.

**Appareils chauffant et éclairant.** — Pour les cabinets de toilette, chambres de nourrices, etc., il a été imaginé des appareils spéciaux portant à la fois un bec d'éclairage et un brûleur pour chauffage avec porte-bouillotte (fig. 25). Ils affectent ordinairement la forme d'un bras applique ou d'une genouillère, sont de longueurs variables et plus ou moins luxueux.

**Etuves et chauffe-assiettes.** — Ces appareils sont plutôt considérés comme meubles dans un office ou une salle à manger. Ils permettent d'entretenir la chaleur nécessaire durant plusieurs heures avec une dépense minime. Leurs formes et leurs dimensions varient suivant le goût, l'emplacement dont on dispose et les besoins du service.

**Brûloir à café.** — Les brûloirs à café, sphériques ou cylindriques, sont identiques, comme formes et dimensions, à ceux chauffés au gaz ou au charbon de bois. Ils réalisent un chauffage propre, instantané, rapide et régulier que l'on ne peut pas obtenir avec le charbon de bois généralement en usage dans les petites villes. Les modèles courants sont faits en plusieurs contenances jusqu'à 3 kilos.

**Réchaud fer à repasser.** — Pour le repassage de la lingerie chez les particuliers, et sustout dans les hôtels, on a recours, d'ordinaire, au charbon de bois. Mais ce mode de chauffage est cher, et en outre provoque des malaises par le dégagement d'oxyde de carbone qui en est la conséquence, sans compter les poussières et les pertes de temps pour entretien du foyer.

L'emploi de l'acétylène permet d'éviter ces inconvénients tout en donnant un chauffage instantané, rapide et plus économique ; les fers sont toujours très propres, surtout si le gaz est épuré. Nous revenons du reste plus loin sur cette même question, à propos du repassage industriel.

Il existe des modèles spéciaux de réchauds pour fer à repasser (fig. 26), depuis un jusqu'à six fers, comme aussi des modèles pour cuisine comportant un foyer affecté à cet usage ; mais en général tous les réchauds montés avec brûleur à flammes en longueur peuvent être utilisés dans ce but, tels le modèle « RAP » et les réchauds pour coiffeurs.

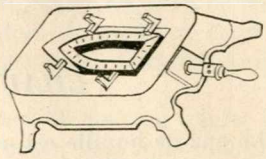


Fig. 26.

**Percolateurs.** — Ces appareils sont des cafetières cylindriques à deux corps superposés, l'inférieur contenant de l'eau ; le supérieur dont le fond est une plaque perforée reçoit le café moulu. L'eau est chauffée sans toutefois arriver à l'ébullition ; les vapeurs produites traversent la couche de café et l'infusent.

Les percolateurs, surtout ceux utilisés par les débitants de boissons dans les grandes villes,sont chauffés par le gaz de houille; mais il existe des modèles de petite capacité pour ménages dont le chauffage est fait uniquement à l'alcool.

Néanmoins dans bien des localités même assez importantes où les débitants n'ont pas la commodité du gaz, on procède plus généralement par aspersion d'eau bouillante sur le café moulu. L'emploi d'un percolateur chauffé à l'acétylène permet de supprimer cette manipulation et d'obtenir un café limpide et très aromatique que l'on peut maintenir constamment chaud, s'il est besoin.

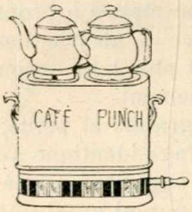


Fig. 27.

**Bain-Marie.** — Les bains-marie (fig. 27) sont chauffés à l'acétylène par une rampe horizontale de faible débit, suffisante pour maintenir chaudes les boissons contenues dans les théières. Les modèles utilisant le gaz de houille peuvent parfaitement s'adapter à l'acétylène en changeant le brûleur et le bunsen.

Les bains-marie se font à deux, trois ou quatre théières.

**Fers à souder.** — On trouvera plus loin, sous la rubrique *Ferblanterie*, des indications détaillées sur le fer à souder à l'acétylène. Mais nous avons jugé utile de le signaler ici parce que, dans certains cas, son emploi pour les usages domestiques peut présenter de l'intérêt, par exemple pour le soudage des boîtes de conserves alimentaires, l'exécution de petites réparations aux ustensiles de ménage en fer blanc, cuivre, zinc.

## CHAPITRE VI

# *CHAUFFAGE INDUSTRIEL*

Le gaz de houille est aujourd'hui d'un usage courant, comme agent de chauffage, dans un nombre considérable d'industries établies dans les agglomérations pourvues d'une usine, parce qu'il permet facilité et rapidité dans l'exécution du travail, d'où résulte une économie notable du coût de la main-d'œuvre.

Or, certaines industries, cantonnées autrefois dans les grandes villes, se décentralisent et s'établissent dans des petites localités, où, à défaut de gaz de houille, elles utilisent pour le chauffage, à des conditions plus onéreuses comme installation et dépense de calorique, le pétrole, l'essence, l'alcool, la gazoline, l'air carburé. Pourquoi alors ne pas recourir à l'acétylène, si facile à obtenir et dont l'application peut se faire dans les mêmes cas et dans les mêmes conditions que le gaz de houille et, comme lui, servir en même temps à l'éclairage ?

A l'étranger, un nombre respectable d'industries a su mettre à profit la grande puissance de l'acétylène, alors qu'en France — abstraction faite de la soudure autogène, dont nous disons un mot plus loin — son application dans cette voie ne progresse que très lentement.

C'est que la majorité de nos industriels français, grands et petits, ignorent d'abord que l'acétylène est un agent de chauffage identique au gaz de houille, préférable à lui dans certains cas, et supérieur au pétrole, à l'essence, à la gazoline, à l'air carburé ; ils ignorent aussi que son application peut se faire dans tous les cas qui nécessitent une source de chaleur quelconque et qu'il est possible d'obtenir des flammes de près de 2.000 degrés de température, faciles à régler suivant les besoins pour permettre un chauffage réduit aussi bien qu'un chauffage intensif.

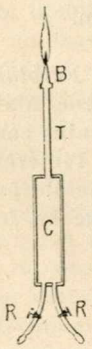


Fig. 28.

Auparavant de passer en revue les principales industries qui utilisent ou sont susceptibles d'utiliser l'acétylène comme agent de chaleur, nous devons dire un mot des appareils employés dans ce but : le bunsen et le châlumeau.

**Brûleur Bunsen.** — Nous avons déjà donné plus haut des indications détaillées sur ce brûleur ; il nous suffira donc de signaler par la suite les divers cas de son emploi soit seul, soit monté en série.

**Chalumeau.** — En principe un chalumeau se compose (fig. 28) de deux tubulures avec ou sans robinets *R*, reliées par des tuyaux caout-

chouc, l'une à un récipient contenant de l'air sous une certaine pression, l'autre à une canalisation fournissant l'acétylène. Ces tubulures débouchent dans une chambre de mélange *C* terminée par un tube *T* ; un capuchon *B* percé d'un orifice plus ou moins grand est vissé ou simplement emboîté à frottement à l'extrémité libre de ce tube. Parfois même la chambre est un cône effilé dont le sommet perforé forme buse d'échappement.

L'usage des robinets *R* aux tubulures permet de pouvoir régler la composition du mélange. De la sorte avec des capuchons interchangeables mais d'orifices de diamètres différents, on peut obtenir des flammes chauffantes à dards de longueurs variables, 3, 4 millimètres et plus suivant le chauffage nécessaire pour le travail à effectuer.

En fait, la constitution d'un chalumeau est très simple, toutefois sa construction demande certaines conditions que nous n'avons pas à envisager ici, non seulement pour réaliser un mélange combustible parfaitement homogène d'air et d'acétylène, mais aussi pour éviter les retours possibles de la flamme à l'intérieur du chalumeau et l'inflammation du mélange contenu dans la chambre.

Il existe plusieurs genres de chalumeaux, dont certains avec bec veilleuse pour rallumage. Nos gravures représentent deux modèles français, Gabillot (fig. 29), Aérac (fig. 30), un modèle américain, Harris (fig. 31), et un modèle allemand Hans Herzfeld avec veilleuse (fig. 32).

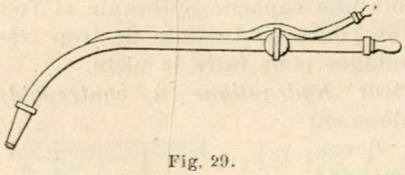


Fig. 29.

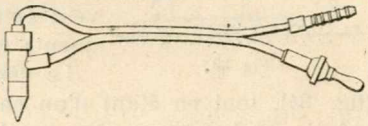


Fig. 30.

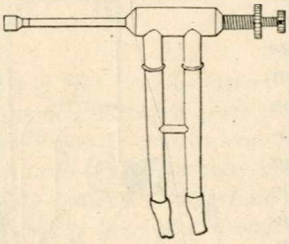


Fig. 31.

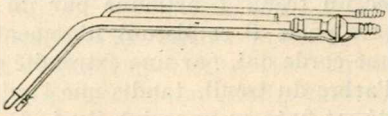


Fig. 32.

**Production d'air sous pression.** — L'acétylène nécessaire à alimenter un chalumeau est produit de la même façon et avec les mêmes appareils que pour l'éclairage. Les publications de l'*Office Central de l'Acétylène* sur ce sujet sont assez nombreuses et complètes pour que nous n'ayons pas à y revenir.

L'air forcé ou sous pression s'obtient par l'emploi de soufflets de forge fixe ou portative (à laquelle, si c'est nécessaire, on adapte un réservoir d'air pour produire un jet régulier) de ventilateurs à main ou à mo-

teur, de trompes soufflantes, de souffleries hydrauliques, de compresseurs d'air, etc. Mais on utilise plus généralement soit une cloche à air, soit un ventilateur hydraulique.

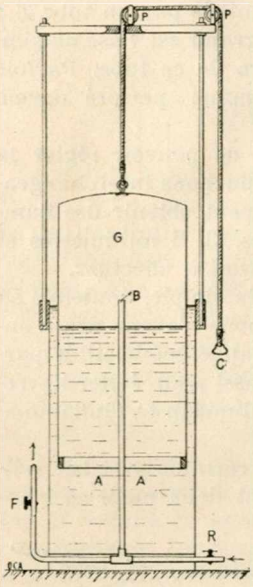


Fig. 33.

La *cloche à air* (fig. 33) consiste en un gazomètre *G* plongeant dans une cuve remplie d'eau *A*. Un tuyau *B*, disposé à l'intérieur de la cuve forme un **T** renversé dont les branches horizontales comportent deux robinets, l'un *R* débouchant librement à l'extérieur sert à l'introduction de l'air dans le gazomètre ; l'autre *F*, est relié à la canalisation d'alimentation du chalumeau. On conçoit que ce dernier robinet étant fermé et *R* ouvert, il suffit de tirer sur la corde *C* glissant sur deux poulies, pour faire le remplissage du gazomètre, puis fermer le robinet *R*. Celui-ci peut être remplacé par un système à fonctionnement automatique tel qu'une soupape hydraulique, un clapet quelconque ou un reniflard.

La cloche à air est assez encombrante, car elle doit avoir une capacité suffisante si l'on veut éviter, en cours de travail, de trop fréquents remontages pour faire le plein.

Le *ventilateur hydraulique à contrepoids* (fig. 34), tout en étant d'un encombrement réduit, est beaucoup plus pratique. Il consiste en une boîte cylindrique *A* étanche, avec volant à l'intérieur analogue à celui d'un compteur à gaz. Ce volant, qui plonge dans l'eau jusqu'à l'axe, est mis en fonction par un mouvement d'horlogerie qui engrène avec un treuil *T* actionné par un ou plusieurs poids *P* coulissant librement le long d'une corde qui, par une extrémité s'enroule à l'arbre du treuil, tandis que l'autre extrémité est fixée en un point élevé. Il suffit de remonter le mouvement d'horlogerie à certains intervalles pour entretenir un courant d'air continu.

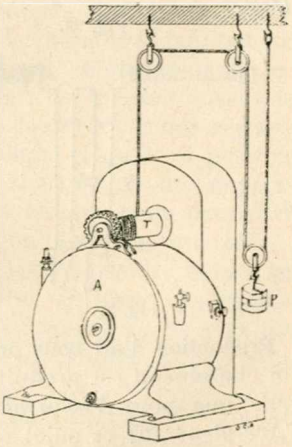


Fig. 34.

*Air compressé.* — Pour les petits industriels qui n'ont à effectuer que des travaux fins et délicats, n'exigeant pas de grosses consommations d'air, le matériel nécessaire est plus simple, moins encombrant et surtout bon marché Il consiste en un cylindre métalli-

que *A* (fig. 35), en cuivre ou en forte tôle, de 1 m. 50 à 2 m. de haut et 0,15 de diamètre (ces dimensions n'ont rien d'absolu et ne sont données que pour fixer les idées), d'une contenance de 25 à 30 litres. A la partie inférieure est adaptée une valve de vélo ou d'auto à laquelle l'on raccorde une pompe de pneumatique *P*. Cette dernière permet d'introduire de l'air dans le cylindre jusqu'à une pression indiquée au besoin par un manomètre *M*. Un robinet *R*, à pointeau de préférence, que l'on ouvre graduellement, permet l'adduction de l'air au chalumeau auquel il est relié par un tuyau en caoutchouc entoilé. En y adaptant un régulateur ou un détendeur, on obtiendra une pression régulière.

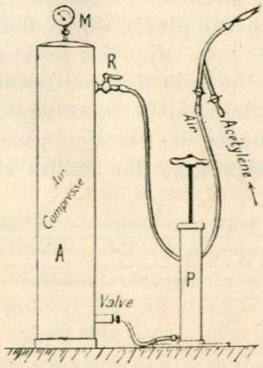


Fig. 35.

## CHAPITRE VII

## *APPLICATIONS DE L'ACÉTYLÈNE AUX CHAUFFAGES INDUSTRIELS*

Il y a très peu de fait et il reste beaucoup à faire dans le vaste domaine de l'industrie pour l'emploi de l'acétylène comme agent de chauffage. Voyez le chemin considérable parcouru dans cette voie par le gaz de houille dont l'usage n'est pourtant limité qu'aux industries des grands centres. L'acétylène qui peut s'installer partout, dans les petites localités et les habitations isolées, a devant lui un champ bien plus vaste encore, sillonné de routes parsemées d'applications industrielles variées de son aîné le gaz de houille. Il n'a qu'à suivre la même marche que lui, mettre en œuvre les mêmes méthodes et les mêmes procédés, tout en profitant de l'expérience et des perfectionnements acquis.

Nous connaissons les procédés à employer pour réaliser avec l'acétylène une flamme chauffante. Passons maintenant en revue les applications déjà faites ou pouvant être faites par les principales industries que la question du chauffage intéresse.

**Affinage et fusion des métaux.** — Les fourneaux à coupeller, utilisés pour fondre et purifier les métaux précieux afin de les débarrasser

des corps étrangers sont chauffés par une série de bunsens montés sur une chambre commune. L'emploi de l'acétylène, en raison de la température élevée de sa flamme, permet la fusion de tous les métaux, et avec cela supprime les inconvénients que présentent les foyers au charbon de bois tout en donnant un calorique intense et régulier. Plus de cendres ou de poussières, plus de main-d'œuvre d'entretien du foyer, et durée des creusets plus que triplée.

**Apprêtage des étoffes et tissus.** — L'opération du flambage ou duvetage, qui a pour but d'enlever le duvet des tissus quittant le métier, se fait rapidement et uniformément, notamment pour les étoffes en relief, à l'aide de rampes spéciales montées sur bunsen et placées parallèlement à l'axe du cylindre. Nous donnons (fig. 36) gravures des divers modèles fonctionnant à l'acétylène, créés par la maison Güntner, de Vienne.

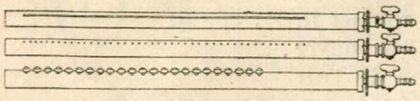


Fig. 36.

Le flambage des fils de soie se fait à l'aide de dispositifs spéciaux qui comportent de petits bunsens au-dessus desquels circulent très rapidement les fils à flamber.

Le moirage des tissus en coton, laine, ainsi que le séchage des étoffes se réalisent par leur contact avec des cylindres pouvant être chauffés également à l'acétylène.

**Chapellerie.** — Les fabriques de chapeaux en paille et en feutre utilisent une forme en deux pièces qui sont chauffées à l'aide de brûleurs circulaires. Ici l'emploi de l'acétylène par bunsen n'est pas pratique ; il faut recourir à des brûleurs fonctionnant à air forcé aussi bien pour le chauffage des formes que des fers servant à l'encollage et de la guimbarde qui termine la confection des chapeaux en les repassant.

**Coiffeurs.** — Les petits réchauds pour coiffeurs sont montés généralement simples pour le chauffage des fers à friser ou à papillottes ; mais il existe un modèle comportant un porte-bouillotte permettant d'avoir de l'eau chaude à volonté. La dépense de ces réchauds en acétylène varie de 15 à 20 litres à l'heure.

**Chaussures.** — La fabrication mécanique des chaussures s'implante de plus en plus dans les petits centres où l'on ne dispose d'aucun autre mode de chauffage que l'essence ou la gazoline.

La *Revue des Eclairages* du 28 février 1911 a signalé à ce sujet une très intéressante application de l'acétylène faite en Gironde, chez M. Bos, à Saint-Christoly-de-Blaye, sur une machine à coudre les trépointes et sur une machine à déformer, en utilisant l'appareil à acétylène servant depuis longtemps à l'éclairage de l'usine. Cette installation, qui fonctionne depuis le mois de novembre 1909, par procédé à

air sous pression obtenu à l'aide d'une cloche construite pour la circonstance, n'a exigé qu'une mise de fonds très peu élevée, et la dépense journalière en combustible est inférieure à celle occasionnée par l'essence employée plus généralement.

Les cordonniers utilisent des fers spéciaux pour lisser le pourtour de la semelle des chaussures qu'ils chauffent, dans la majorité des cas, avec l'alcool. Pour ceux possédant l'acétylène, un simple bunsen de 10 litres de débit à l'heure remplace avantageusement l'alcool au double point de vue de commodité et d'économie. Ne jamais recourir à un bec d'éclairage qui noircit, chauffe peu et dépense davantage.

**Emaillage et soufflage du verre.** — La fabrication des émaux pour bijoux, des perles, des pendants d'oreilles, articles divers de verroterie, tels que perles pour passementeries, boutons, poignées de cannes et de parapluies, ainsi que le travail du verre se font aujourd'hui, dans les grandes villes, à l'aide d'un chalumeau à gaz de houille (fig. 37).

Fig. 37.

Il va sans dire que l'emploi de l'acétylène donnerait des résultats identiques, nous dirons même meilleurs, parce qu'il réalise une flamme plus intense, permettant une fusion plus rapide des matières, et en outre aussi courte qu'il est possible de désirer pour le travail de pièces fines et délicates.

**Gaufrage et plissage.** — Ces opérations, qui s'appliquent à plusieurs catégories d'industries : cuirs, papiers peints, rubans, pailles pour chapeaux, toiles, lingerie, etc., se font à l'aide de machines à gaufrer et à plisser composées de deux cylindres creux chauffés intérieurement ou de matrices fixées à des presses à balancier. Le procédé de chauffage par acétylène et air forcé, comme il est fait du reste avec le gaz de houille, permet d'obtenir une température que l'on peut faire varier à volonté, mais surtout régulière. Cette dernière condition indispensable pour ce genre de travaux ne peut être obtenue ni avec la vapeur, et encore moins par l'emploi de tiges de fer rougies au feu.

**Fabriques de papiers.** — Dans les fabriques de papiers spéciaux légers, pour pliages, qui sont vendus à la rame et non au poids, il y a intérêt à diminuer le plus possible le poids au mètre carré et par conséquent la quantité de pâte, tout en produisant un papier résistant.

Ce résultat est obtenu à l'aide d'une rampe de chauffage à l'acétylène analogue à celles utilisées pour le flambage des étoffes dont nous avons précédemment parlé, ou même alimentée par procédé à l'air forcé ; cette rampe est placée parallèlement au dernier rouleau où la pâte se détache pour former feuille. Le chauffage intensif en ce point réalise une évaporation rapide de l'humidité de la pâte, et en même temps supprime ou tout au moins diminue considérablement les risques de déchirures à la ligne de décollage de la feuille sur le rouleau. Dans ces

conditions, on peut augmenter un peu la vitesse du train, et il en résulte une économie de pâte et une augmentation de rendement.

**Peintures.** — On utilise, pour l'enlèvement d'anciennes couches de peinture, un brûloir à bec méplat fonctionnant au gaz de houille. Son emploi est reconnu avantageux, mais peu commode parce qu'il nécessite le voisinage d'une canalisation de gaz, cas assez rare. Aussi a-t-on plutôt recours à la lampe à souder ordinaire.

Avec un appareil portatif à acétylène et un brûloir analogue à celui du gaz, on obtient un brûlage plus rapide et plus uniforme qu'avec la lampe, et surtout plus facile dans les angles en raison même de la forme de la flamme produite.

**Photographie.** — Les photographes des grandes villes ont recours au chauffage par le gaz pour le séchage rapide des glaces et le glaçage ou satinage des photographies, tandis que les professionnels des petites localités, et ils sont aujourd'hui nombreux, ne disposent que d'alcool ou d'essence. Pour ces derniers, surtout pour ceux qui possèdent déjà une installation d'éclairage, l'emploi de l'acétylène est à préférer car il présente les avantages de commodité et d'économie que procure le gaz.

**Bijouterie et Orfévrerie.** — Les articles de bijouterie et d'orfèvrerie comprennent une nombreuse variété de parures qu'on cherche à produire à très bas prix. Le soudage par le gaz de houille se fait à l'aide d'un chalumeau spécial, avec plateau tournant, dans des conditions de rapidité qu'on ne peut pas atteindre par l'emploi du chalumeau à gaz d'essence. Avec l'acétylène, dont la flamme chauffante est plus intense, l'emploi de la soudure forte se fait aussi aisément que celui de la soudure fine. En outre, l'exécution des soudures délicates aux petites pièces est rendue plus facile par suite de la faculté de pouvoir obtenir un dard chauffant plus ou moins long.

**Ferblanterie.** — La soudure à l'étain, bien que du domaine presque exclusif du ferblantier et du zingueur, intéresse également de nombreux chaudronniers et mécaniciens des campagnes, appelés très souvent à l'employer. Mais parmi ces industriels, il en est bien peu, trop peu même, utilisant pour leurs travaux habituels le fer à souder à l'acétylène qui offre cependant sur les modes en usage des avantages à la fois pratiques et économiques.

L'emploi du *charbon de bois* exige environ vingt minutes pour l'allumage et le chauffage des marteaux, occasionne des pertes de temps pour maintenir le foyer, des pertes de charbon après achèvement du travail, une dégradation rapide des marteaux, et enfin produit des poussières et des gaz délétères.

Le *feu de forge* présente aussi presque tous ces inconvénients ; les marteaux se salissent et se détériorent bien plus rapidement qu'avec le charbon de bois.

Le *fer à essence*, à vrai dire un outil très pratique, est lourd, nécessite un chauffage préalable, occasionne perte de temps pour regarnissage et perte d'essence par vaporisation après extinction.

Le *fer à acétylène* est remarquable par les qualités suivantes : légèreté qui permet un travail continu avec le minimum de fatigue ; facilité d'allumage et d'extinction, tout aussi aisément qu'un bec d'éclairage et dès lors suppression de toute perte de temps pour mise en train, comme aussi de perte de combustible après arrêt ; utilisation à volonté et instantanément pour travaux urgents et petites réparations ; usure nulle et propreté constante des marteaux ; suppression de poussières et de gaz délétères ; enfin économie très sensible de combustible ; le chauffage d'un marteau de 200 grammes qui permet un travail courant et continu, ne demande que 40 litres de consommation d'acétylène à l'heure, soit une dépense de 5 *centimes*, alors que par les autres modes de chauffage, la dépense, dans aucun cas, n'est inférieure à 10 *centimes* par heure.

Le fer à souder à l'acétylène (fig. 38) consiste en un simple bec bunsen vissé à l'extrémité d'un tube, muni à l'autre extrémité d'une olive de prise de gaz ou parfois d'un robinet à olive ; ce tube passe dans une poignée bois formant le manche et porte une douille avec vis de serrage, douille qui livre passage à un rondin fer sur lequel est monté le marteau en cuivre rouge.

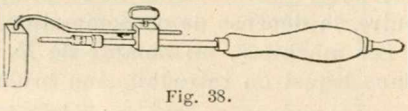


Fig. 38.

Ce dernier peut être aisément enlevé, et le surplus du fer être utilisé comme simple chalumeau (fig. 39) à l'instar d'une lampe à souder à essence pour réaliser des soudures à l'étain sur plomb et cuivre, étamer, souder et dessouder des pièces délicates ou d'accès difficile à la lampe ou au fer lui-même, etc.

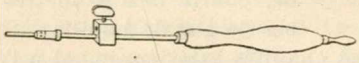


Fig. 39.

Il existe des modèles de fer à gros débit dont un à deux bunsens (fig. 40) permettant un chauffage rapide de début ; le marteau est ensuite maintenu chaud par un seul bunsen.

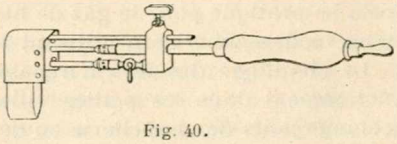


Fig. 40.

Le fer à souder à l'acétylène, d'un prix bien moins élevé que ceux à essence, est donc un outil à la fois économique et pratique qui a sa place marquée dans tout atelier sérieux utilisant la soudure à l'étain ou ses alliages. Toutefois, dans les établissements importants, comme par exemple une fabrique d'ustensiles de ménage, ou dans les ateliers exigeant plusieurs soudeurs en travail, il est de beaucoup

préférable d'employer le fer à souder à air forcé dont nous parlons plus loin au sujet des conserves alimentaires.

**Vitraux peints.** — Les soudures des lames de plomb pour jonction de vitraux se font le plus souvent au fer à essence qui est lourd et, par conséquent, d'une manipulation assez fatigante. Lorsqu'il s'agit d'effectuer des petites réparations, on attend d'avoir un certain nombre de pièces à réparer afin d'éviter perte de temps et dépense pour chauffage préalable et rallumage nouveau qui sans cette précaution serait nécessaire. Le fer à souder à l'acétylène très léger, permet un travail continu, sans fatigue appréciable, et les pièces à réparer peuvent être mises en travail aussitôt reçues sans aucune perte de temps ni dépense supplémentaire. Il n'y a qu'à ouvrir un robinet pour le chauffage du fer et le refermer dès le travail achevé.

**Repassage.** — L'application de l'acétylène pour le chauffage des machines à repasser compte une importante installation faite aux ateliers de la manufacture des 100.000 chemises de Châteauroux. Les émanations produites par la combustion du gaz de houille antérieurement employé pour ce chauffage occasionnaient des indispositions chez les ouvrières. Ces accidents ne se produisent plus avec l'acétylène et, en outre, la dépense de consommation est légèrement moins élevée.

Ces machines, au nombre de 15, sont constituées par un rouleau dans lequel on introduit cinq brûleurs qui tiennent le rouleau constamment chaud et permettent de repasser quatre faux-cols en moins d'une minute. La consommation journalière de ces machines est de 13 à 14 mètres cubes d'acétylène, contre 75 à 90 mètres cubes de gaz de houille.

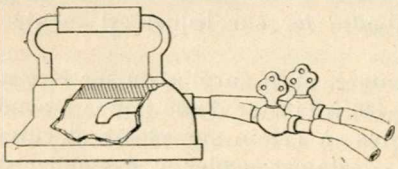


Fig. 41.

En général, les fers à repasser sont chauffés extérieurement à l'aide d'un petit réchaud spécial que nous avons signalé pour le chauffage domestique ; certains modèles sont chauffés intérieurement comme cela se pratique pour le gaz de houille. Nous donnons gravure (fig. 41) d'un modèle américain utilisant ce dernier procédé.

Le chauffage des fers à repasser intéresse beaucoup d'industriels, notamment dans les petites villes, parmi lesquels, les tailleurs, les commerçants de chapellerie en détail, les teinturiers, etc.

**Marques à feu.** — Cette application méritait d'être signalée à l'attention des industriels qui emploient les marques à feu, soit pour leur propre compte, soit pour celui de tiers, tels que les fabricants d'emballages, de caisses en bois, de foudres, de futailles, fabricants de bouchons, etc. Elle est, du reste, utilisée à l'étranger et très avantageusement par certains industriels.

**Fours à émailler.** — Les mécaniciens de petites villes qui font l'émaillage de pièces métalliques, notamment de cadres de cycles, opèrent à l'aide du bois ou de fortes lampes à souder ; dans les grandes villes on a recours au gaz de houille.

L'acétylène peut ici donner des résultats d'autant plus positifs qu'il s'agit de produire dans le four une température relativement faible de 160° à 180° qui peut être maintenue régulière, tout comme avec le gaz. On peut dès lors réaliser une saisie brusque de la peinture émail aussitôt la pièce mise au four, éviter ainsi son coulage et ensuite obtenir une vitrification parfaite et uniforme.

**Brasage.** — Les chalumeaux à braser fonctionnant à l'acétylène (fiig. 29 à 32) ne sont qu'une modification des chalumeaux à gaz utilisés depuis longtemps. Ils remplacent avantageusement les grosses lampes à essence d'usage courant pour le brasage, au point de vue dépense à égalité de calorique et sont en outre d'une manipulation plus aisée en raison de leur légèreté.

Pour leur fonctionnement, on emploie ordinairement un soufflet à pédale (fig. 42), un ventilateur, la soufflerie d'une forge fixe ou portative, et toutes machines analogues susceptibles de fournir un courant d'air continu et régulier autant que possible.

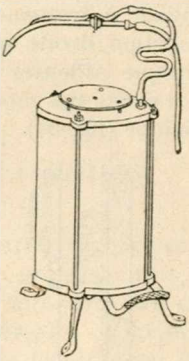


Fig. 42.

**Manches de cannes et de parapluies.** — Les manches en bois pour cannes et parapluies sont disposés dans une matrice qui leur donne la forme convenable et les courbures désirées ; cette matrice est chauffée ensuite avec des bunsens jusqu'à dessiccation suffisante du bois pour que la forme donnée au manche se maintienne.

**Conserves alimentaires.** — Les usines de fabrication de conserves alimentaires ont aujourd'hui, dans bien des cas, recours au sertissage mécanique pour la fermeture étanche des boîtes de conserves. Toutefois, un certain nombre de produits exigent le soudage des boîtes.

Les fers à souder ordinaires que nous avons décrits à propos de ferblanterie ne sont pas des instruments pratiques entre les mains d'ouvriers, parce que, de construction trop légère, ils nécessitent des soins par trop méticuleux pour leur manipulation et leur entretien. Tout au plus, un fer ordinaire avec marteau long et de faible poids, peut être laissé entre les mains du contremaître de l'usine ou confié à un ouvrier soigneux, pour servir uniquement au soudage, sur les boîtes, des étiquettes ou vignettes métalliques destinées à caractériser certaines spécialités.

Pour l'industrie des conserves alimentaires ou toute autre industrie

comptant plusieurs postes de soudeurs, le travail doit être effectué à l'aide d'un fer spécial formant chalumeau (fig. 43) du même modèle que celui utilisé dans les grandes villes avec le gaz de houille, dont il ne diffère que par une ouverture moins grande de la buse.

Ces fers très robustes sont constitués par un tube fer *A* servant à la fois de chambre de mélange et de poignée. Une des extrémités porte deux olives *B* et *C*, l'une pour l'air, l'autre pour l'acétylène ; à l'au-

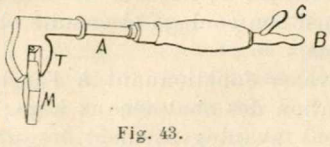



Fig. 43.

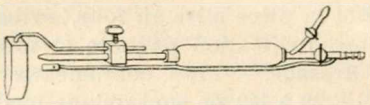


Fig. 44.

tre extrémité est vissée une tête *T* généralement en fonte, formant chape et perforée dans son axe. Un marteau en cuivre rouge *M* est engagé à frottement dur entre les deux becs de la chape, dans une direction droite ou d'équerre, à volonté, de telle sorte qu'il vienne presque affleurer l'extrémité du dard de la flamme chauffante.

Il existe des modèles spéciaux comportant un bec veilleuse pour rallumage (fig. 44).

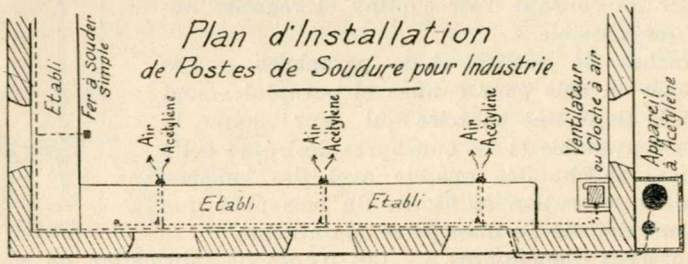



Fig. 45.

Toute installation de ce genre (fig. 45) exige évidemment deux canalisations, une pour l'acétylène qui peut servir en même temps à l'éclairage, l'autre pour l'air. Ce dernier est fourni par une cloche ou mieux un ventilateur hydraulique à contrepoids. Des prises sont faites à ces canalisations face à chaque poste de soudeur, et chacune d'elles se termine par des robinets à olive placés à portée de main de l'ouvrier et auxquels on raccorde, par des tuyaux caoutchouc, les olives respectives du fer à souder.

⁂

Nous arrêtons là nos indications sur les applications du chauffage par l'acétylène à quelques industries ; mais il en existe certaine-

ment bien d'autres, que le cadre limité de ce travail ne permet pas d'aborder en détail, qui utilisent ou sont susceptibles d'utiliser une source de chaleur plus ou moins intense, et auxquelles l'acétylène peut rendre pratiquement et économiquement des services. Par ces quelques indications, nous avons cherché à attirer l'attention des professionnels et industriels qui mieux que nous connaissent leurs besoins, uniquement pour leur démontrer ce que nous avons déjà dit, que l'acétylène est un agent de chauffage identique au gaz de houille, supérieur au pétrole, à l'essence, la gazoline et l'air carburé.

## CHAPITRE VIII

## *CHAUFFAGE D'APPAREILS DE LABORATOIRES ET CLINIQUES*

L'application de l'acétylène au chauffage des appareils de laboratoires et de cliniques intéresse plusieurs catégories de professionnels : pharmaciens, chimistes, médecins, etc., qui, pour leurs travaux et opérations spéciales, ont besoin d'une source de chaleur plus ou moins puissante. Habitant, pour le plus grand nombre, des localités où le gaz n'est pas encore canalisé, leur seule ressource est dans l'emploi du pétrole, l'alcool ou la gazoline.

L'acétylène qui peut pourtant rendre à cet égard d'immenses services est encore trop rarement employé ; en France, surtout, son adaptation aux appareils spéciaux pour travaux de laboratoires chimiques, bactériologiques ou autres, n'a reçu encore que de rares applications, alors qu'en Angleterre, aux Etats-Unis, dans certaines colonies anglaises, en Amérique du Sud, etc., il existe des établissements de santé, cliniques et hôpitaux, même dans des villes pourvues du gaz de houille, qui ont adopté l'acétylène non seulement comme chauffage, mais aussi comme éclairage.

Nous devons dire cependant qu'un nombre respectable de laboratoires montés à l'étranger sont de fabrication française. La maison Adnet de Paris a livré, notamment en Amérique, en République Argentine, en Cochinchine, des laboratoires montés avec chauffage à l'acétylène.

Cette maison, qui fait cette application depuis près de dix ans, emploie surtout le chauffage par bunsen seul ou en série pour de nombreux appareils suffisamment connus des spécialistes pour n'avoir ni à les figurer ni à les décrire. Il nous suffira de faire la nomenclature des principaux pour que ceux que cela intéresse puissent y prêter attention :

*Fourneaux à évaporation lente — Fourneaux moufle — Grilles à analyses — Alambics et appareils de distillation — Rectificateurs d'alcool — Chauffe-liquides instantané — Surchauffeurs de vapeurs — Bains-marie — Bains d'huile — Bains de sable — Appareils pour incinération — Stérilisateurs — Stérifiltres — Autoclaves de stérilisations — Etuves diverses à eau, à air chaud, à bain d'huile, à bain de sable*, etc.

Plus récemment, la maison Rougier de Paris s'est lancée dans la même voie, avec le concours de MM. Gabillot, Cayron et Cie, les fabricants bien connus d'appareils de chauffage par l'acétylène. C'est ainsi que des brûleurs spéciaux ont été adaptés notamment à des bouilleurs pour stérilisation des sondes et pour stérilisation par coction à des stérilisateurs à air chaud du docteur Poupinel, à une installation d'eau stérilisée avec réservoir d'eau filtrée, etc.

Pour les chauffages à basses températures on a recours à tort aux becs ordinaires brûlant à flamme blanche, au lieu d'utiliser un chalumeau avec robinets aux deux prises, pour permettre le réglage du mélange, dans le genre des chalumeaux articulés de laboratoires. Pour diminuer la dimension de la flamme chauffante, il suffit de disposer au chalumeau, une buse de sortie de 1 à 2 millimètres, et le résultat sera plus économique qu'avec le bec ordinaire tout en évitant toute production de noir de fumée.

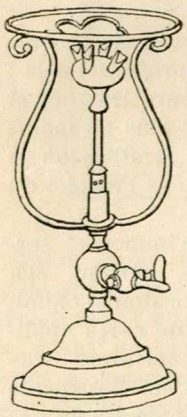


Fig. 46.

En pharmacie, on utilise couramment le simple bec bunsen avec cheminée droite, pour le chauffage; avec cheminée cintrée il sert de cacheteur. Toutefois pour ce dernier usage, certains modèles comportent un bec veilleuse indépendant du brûleur lui-même. Parfois s'ajoute en troisième combinaison un support à couronnement destiné à recevoir les capsules servant au chauffage de préparations pharmaceutiques. Enfin il existe des modèles exclusivement destinés à ce dernier usage, tel celui de la maison Gabillot (fig. 46) avec brûleur en couronne avec becs méplats.

## CHAPITRE IX

# *SOUDURE AUTOGÈNE*

Nous ne saurions terminer notre révision des applications de l'acétylène comme source de chaleur sans dire un mot de la plus importante au point de vue industriel surtout : la soudure autogène.

Cette dénomination s'applique à un procédé qui consiste à réunir, par voie de fusion, à l'aide d'un chalumeau alimenté par de l'oxygène et de l'acétylène, des pièces en métal de même nature sans aucune interposition d'alliage moins fusible que le métal lui-même, comme pour le brasage.

Nous représentons (fig. 47 et 48) deux modèles de chalumeaux oxy-acétyléniques employés pour la soudure autogène des métaux. L'un est à débit fixe et l'autre à débit variable par simple changement de la buse ; nous ne les donnons ici qu'à titre d'exemples.

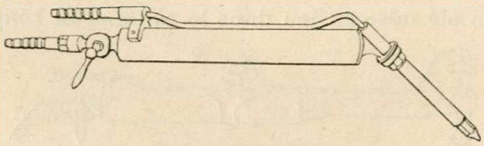


Fig. 47.

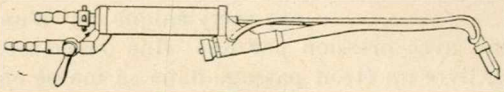


Fig. 48.

Un poste de soudure autogène oxy-acétylénique (fig. 49) comprend un appareil générateur d'acétylène avec son épurateur chimique, une bouteille d'oxygène comprimé et son mano-détendeur, une soupape hydraulique de sûreté et un ou plusieurs chalumeaux. Le chalumeau est raccordé par des tuyaux caoutchouc d'une part à la canalisation d'acétylène, et d'autre part à la bouteille d'oxygène. Le coût d'un poste varie évidemment avec le nombre et la qualité des chalumeaux, à partir de 250 francs.

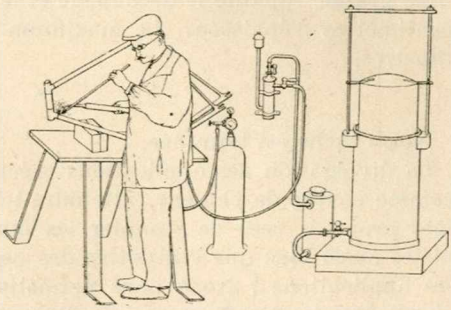


Fig. 49.

La soudure autogène est un procédé devenu aujourd'hui une nécessité pour toutes les industries sans exception, qui travaillent ou emploient les métaux. Elle permet la fabrication et surtout la répara-

tion de toutes pièces métalliques, quelle qu'en soit la forme, en acier, fonte, fer, cuivre, aluminium. Du reste, les applications faites en ces dernières années ne peuvent plus être citées tellement leur nombre est considérable ; cela nécessiterait une revue de toutes les branches des industries métallurgique et mécanique avec leurs travaux variés dont quelques-uns spéciaux, nés d'hier, ne pouvaient s'exécuter auparavant.

Nous devons ajouter que de nombreux et rapides progrès ont été faits dans la technique et la pratique de la soudure oxy-acétylénique grâce à la création des *Cours pratiques de soudure autogène* organisés par l'*Office Central de l'Acétylène*, dans le but d'apprendre à tous intéressés, métallurgistes, ingénieurs, contremaîtres, chefs d'ateliers, les principes techniques et pratiques indispensables pour appliquer ce procédé avec succès et former par la suite de bons ouvriers soudeurs.

La grande puissance calorifique de la flamme oxy-acétylénique a été mise en jeu dans le *chalumeau coupeur* (fig. 50) à jet d'oxygène pour le chauffage préalable de la pièce métallique à couper ou à découper. Ce merveilleux instrument est constitué par la combinaison d'un chalumeau oxy-acétylénique et d'un jet d'oxygène, lequel projeté avec pression par une fine ouverture, sur le métal porté au rouge, livre un étroit passage dans sa masse en le brûlant. Un seul ouvrier peut de la sorte effectuer couramment et avec grande rapidité le découpage et le perçage de tôles de 15, 20 et 30 centimètres d'épaisseur. Le maximum atteint jusqu'ici est de 80 centimètres.

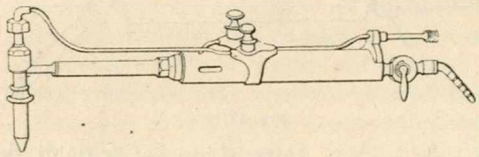


Fig. 50.

⁂

Notre tâche est terminée.

La divulgation des applications exécutées ou possibles de l'acétylène comme source de chaleur, atteindra-t-elle le but que nous nous sommes proposé, ceui de stimuler les études et recherches des acétylénistes aussi bien que l'initiative des usagers pour étendre le cercle de ces applications ? Nous nous permettons de l'espérer, car, sans aucun doute, le chauffage par l'acétylène, qui n'est encore qu'à ses débuts, a un brillant avenir devant lui, principalement du côté industriel.

Marseille. — Imprimerie Marseillaise, rue Sainte, 39.

# E. HELD,

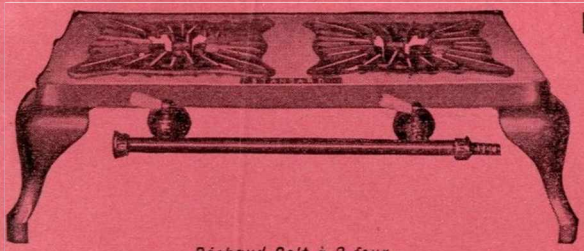
**6, Rue Pierre-Bullet, PARIS**

Adresse Télégraphique : STÉATITE-PARIS
Téléphone : 436-16

## DÉPOT D'APPAREILS DE CHAUFFAGE

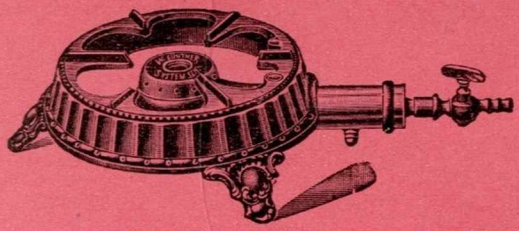
*des Meilleures Marques Françaises et Étrangères*

## CONCESSIONNAIRE EXCLUSIF DES RÉCHAUDS COLT & SCHIMEK

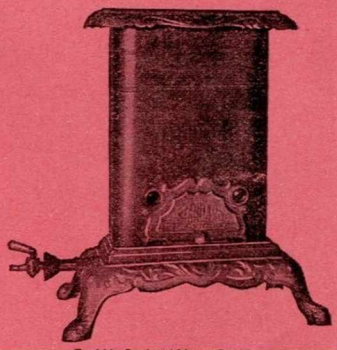


*Réchaud Colt à 2 feux*

Les Réchauds **COLT** **brûlent bleu** à n'importe quelle pression et à n'importe quel débit.



*Réchaud Schimek*



*Petit Calorifère Colt*

## NOMBREUX MODÈLES EN MAGASIN

**CATALOGUES ET TARIFS SUR DEMANDE**

*Fabrique de Becs à Acétylène de tous Systèmes*

A FLAMME LIBRE ET A INCANDESCENCE

Becs à Incandescence O. C. A., Schimek et autres

## CATALYSOL

***LA MEILLEURE MATIÈRE ÉPURANTE DE L'ACÉTYLÈNE***

ANCIENNE MAISON GABILLOT, CAYRON & Cie

# L. CAYRON

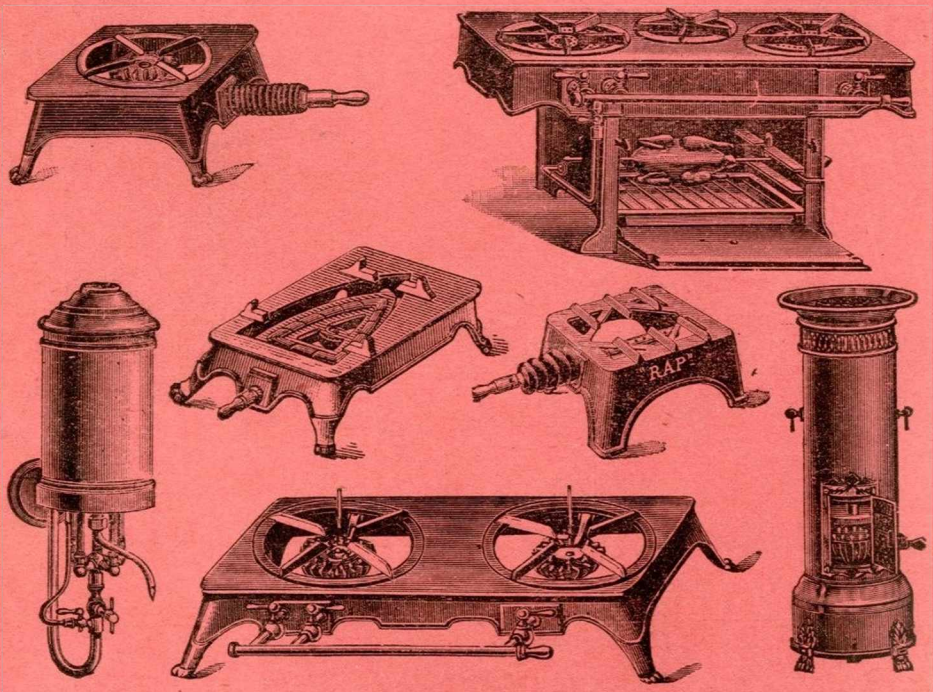
SUCCESSEUR

*116, Rue de Paris - CHARENTON, près PARIS*

MAISON LA PLUS IMPORTANTE DU MONDE

POUR LES

*APPAREILS DE CHAUFFAGE PAR L'ACÉTYLÈNE*




Exploitation des Systèmes G.A.B., J.V.L. et divers
Réchauds de tous Débits,
Rôtissoires, Fourneaux, Chauffe-Eau,
Chauffe-Bains, Calorifères, etc.

CHAUFFAGE INDUSTRIEL PAR L'ACÉTYLÈNE