

adoptés par eux.

Voici un tableau extrait des Annales de chimie et de physique qui énumère les expériences dont j'ai tiré les chiffres que je vous citais tout à l'heure.

Dépense de la lampe Encael	Désignation des appareils essayés (avec de 0 ^m .25)	Dépense de chaque bec pour une intensité égale à celle de la lampe.
42 gr.	Bec Bengel à 30 trous (avec Encael)	126 litres
	Demi bec à fente circulaire de Dumou (1)	151
	Bec Dubail à 10 trous	155
	Bec Dubail à 16 trous	159
	Bec Bengel à 20 trous	
	Bec Bengel à 40 trous	160
	Bec Bourgeois à 20 trous	163
	Bec à fente circulaire de Dumou	168
	Bec Dubail à 20 trous	172
	Bec à fente circulaire	172
	Bec anglais à 12 trous (Lacarrière)	180
	Bec Haccand à 20 trous	180
	Bec d'Argand 12 trous	184
	Bec d'Argand 20 trous	189
	Bec Anglais 16 trous	201
	Bec d'Argand 6 trous	294

(1) Dumou appareils de gaz.

Il ressort donc de ce tableau que pour une même intensité de lumière, les dépenses de gaz peuvent

être successivement :

1
1. 19
1. 23
1. 26
1. 33
1. 42
1. 50
2. 33

Les grandes différences constatées avec ces divers bécimens principalement :

- 1^o au diamètre des trous ou de la fente
- 2^o au nombre des trous.
- 3^o à la distribution de l'air.
- 4^o à la hauteur du vase.

Dans une série d'expériences on a obtenu en faisant varier les diamètres des trous, les résultats suivants :

Dépense de la Lampe.	Dimensions des trous.	Dépense du bec en expérience	Erection.	Observations
42 gr.	0 ^m .6	155	5 ^m .7	
	0. 7	142	3	
	0. 9	130	1	belle flamme
	1. 1	135	0	flé

Ce sont donc les trous de 0^m.9 qui donnent les meilleurs résultats et de plus ces bons résultats correspondent à une pression faible = 1^m. C'est encore une vérification

du principe que nous avons énoncé précédemment.

La hauteur de la cheminée en verre n'est pas sans influence sur le pouvoir éclairant obtenu. 100 essais faits sur 10 becs Bengel à 30 trous ont donné comme dépense pour égaler l'intensité de la Carcel.

Bengel, verre de 25% 110 litres

Bengel verre de 20% 105 litres

Le cône que l'on place souvent dans l'intérieur de la cheminée de verre doit avoir une influence sur le pouvoir éclairant, et même le panier qui tamise l'air avant qu'il pénètre dans le bec.

Le cône appelle l'air sur la flamme, le panier diminue la vitesse d'introduction de l'air, l'empêche de se précipiter trop vite dans la cheminée.

Le premier diminue le pouvoir éclairant de 5% environ, le second l'augmente de 3% mais le cône a l'avantage de donner à la flamme plus de fixité.

Si l'arrivée et la distribution de l'air jouent un rôle aussi important dans le pouvoir éclairant, il n'est pas étonnant que M. H. Audouin et Berard aient été amenés à en étudier avec soin les meilleures conditions.

Remarque bien que dans un bec il y a deux courants d'air bien bien distincts dont vous pouvez constater la présence sur le bec que j'ai fait déposer devant vous: le courant d'air central, le courant d'air extérieur.

Si je ferme l'orifice par lequel arrive le courant central, ce bec brûle sans forme, la flamme est vacillante, fumeuse; si je ferme l'orifice du courant extérieur la combustion est impossible, le verre se remplit d'une flamme bleutée et la combustion vient se faire à l'extrémité de la

de la cheminée là où elle retouve de l'air extérieur.

Supposons maintenant que je fasse communiquer les deux courants d'air avec des gnomons, ou des compteurs qui me permettent de mesurer l'air qui va être introduit pour avoir une bonne combustion; je pourrai chercher les quantités qui correspondront au maximum de lumière obtenue.

Ce sont les résultats d'expérience de ce genre que vous trouvez consignés dans le tableau suivant.

Dépense du bec en expérience.	Air consommé		Étal.	Rapport des deux quantités	Dépense du bec type.	Observations
	extérieur	intérieur				
113 li	390 li	540 li	930 li	0,72	95 li	Flamme vacillante
106	450	290	740	1,55	103	Flux
110	480	240	720	2,00	104	id.
106	540	153	693	3,52	103	Stabilité.
107	570	125	695	4,55	106	Belle flamme conique
111	630	155	845	4,15	103	Belle flamme cylindrique
113	750	140	890	5,35	104	Vacillante
110	840	135	975	6,22	99	id.
105	900	138	1038	6,52	94	id.
113	1260	120	1380	10,50	91	id.

Vous voyez que pour un bec consommant de 106 à 113 litres de Gaz à l'heure le maximum de pouvoir éclairant est obtenu lorsque:

La consommation d'air intérieur = 125 l.

La consommation d'air extérieur = 570 l.

La consommation totale = 695 l.

ce qui correspond à 8.5 d'air pour 1^{er} de gaz.

Mais ces quantités ni ces rapports ne sont constants.

Un bec consommant 101 litres à l'heure n'exige que 6.77 d'air par litre de gaz tandis qu'un bec consommant 81.4 de gaz exige 8.5 d'air par litre de gaz.

Il résulte encore de cette série d'expériences que, pour une même consommation, tous les becs n'exigent pas la même quantité d'air et qu'enfin un bec qui, brûlant à l'air libre, donne une grande consommation pour une faible intensité de lumière, constitue par conséquent un mauvais bec, peut devenir bon si l'on règle la quantité d'air qu'il prend ce qui revient à dire qu'un mauvais bec peut devenir bon en changeant le rapport des orifices par lesquels il prend son air intérieur et son air extérieur.

Il résulte enfin de toutes ces expériences qu'il est très difficile et pour ainsi dire impossible de fixer à l'avance les quantités d'air qui doivent être fournies à un bec pour obtenir le maximum de lumière puisque ces quantités varient avec les consommations et sont en outre modifiées par les plus petits détails de la construction.

Je pense cependant qu'il ne serait pas impossible de faire faire un progrès à la construction des becs à double courant en rendant indépendantes les prises d'air intérieur et extérieur et disposant sur ces orifices des pièces mobiles qui permettraient de régler les admissions d'air suivant les consommations que l'on demanderait aux becs. Une fois les orifices bien réglés un grain de soudure suffirait pour les mettre à l'abri de tout dérangement.

Mais si l'on veut tenter la voie des essais des perfectionnements il faut avoir à sa disposition la possibilité d'en mesurer la valeur il faut savoir comparer un bec à un autre, le comparer ensuite au bec type, à l'unité de lumière etc... Il faut donc connaître les procédés photométriques, c'est ce que nous étudierons dans notre prochaine conférence.

COMPAGNIE PARISIENNE
D'ÉCLAIRAGE ET DE CHAUFFAGE PAR LE GAZ

CONFÉRENCES SUR LES PROPRIÉTÉS & L'EMPLOI
DU GAZ D'ÉCLAIRAGE.

II^{ME} CONFÉRENCE

13 Juillet 1875.

11^e Conférence.

13 Juillet 1875.

Monsieur,

Nous deviez bien supposer qu'après avoir, dans cette conférence, parlé du gaz de toutes ses propriétés physiques et chimiques et des appareils qui le distribuent, et mesurent la pression, et règlent l'écoulement; après avoir étudié les phénomènes généraux de la Combustion, et l'atmosphère au milieu de laquelle se passent tous ces phénomènes il viendrait un jour où nous parlerions de la lumière que fournit le gaz de nos moyens de la mesurer, de moyens de l'utiliser le mieux possible.

La lumière.

Mais tout d'abord, qu'est-ce donc que la lumière?

Pourquoi ce gaz qui sort d'un tuyau est-il invisible pour nous qui sommes très près comme pour ceux qui en seraient à 10 20 100 mètres?

Pourquoi devient-il visible de près comme à 10, 20 100 mètres si nous l'enflammons & nous le transformons en corps lumineux?

Nous allons prendre quelques phénomènes, peut être plus faciles à saisir, plus familiers, qui nous aideront si l'espère à comprendre ce qu'est la lumière.

Le son.

Voici une cloche de verre, elle n'est pas sonore en ce moment elle ne parle pas à nos oreilles. Si je la frappe avec ce morceau de bois elle rend un son que notre oreille perçoit. - Voici un petit appareil donc

lequel il y a un timbre, il n'émet aucun son, mais si je le fais exciter par un marteau vous entendrez le son qui se produit et va à vos oreilles.

La cloche, le timbre sont donc des corps sonores par eux mêmes mais il a fallu pour que nous puissions apprécier cette sonorité, des excitateurs, des excitations étrangères.

Vibrations.

Qu'ont donc fait le morceau de bois, le marteau ou timbre? ils ont déterminé des vibrations, ils ont ébranlé les molécules solides, ces molécules mises en mouvement, ont transmis à l'air les vibrations dont elles étaient animées et ces vibrations se propageant dans l'air de proche en proche sont allées jusqu'à vous. — Evidemment ces vibrations vont toujours en s'affaiblissant et finissent par s'éteindre.

Je vous prouve maintenant qu'il y a réellement vibrations de la matière; si je vous prouve ce autre que sans l'air, il n'y aurait pas de son, vous serez bien obligé de trouver bonne mon explication du son.

Voilà la cloche qui vibre; j'approche de ses bords ce grain de grenaille suspendu à un fil, vous voyez qu'il est frappé par les oscillations de la cloche. — Donc le corps qui émet un son, vibre.

Maintenant je mets notre petit appareil à sonner sous la cloche de la machine pneumatique — Vous l'entendez sonner moins bien que tout à l'heure, parce qu'il faut que les ondes sonores traversent un plus de l'air lors parvenu de la cloche, mais vous l'entendez encore?

On fait le vide, on enlève l'air de la cloche — Vous n'entendez plus rien. — Donc l'air est nécessaire pour que le son se produise.

Ces ondes sonores se propagent dans l'air comme

se propagent sur un étang bien calme, les ondes produites par un corps qui en frappe la surface. Si l'étang est grand, si le coup qui a frappé est faible, les ondes mourront avant d'arriver au bord — Si l'étang est petit et le coup fort, les ondes arrivent jusqu'aux bords.

Dans un cas c'est le son qui se produit loin de vous et dont les vibrations se sont éteintes avant d'arriver à votre oreille. Dans l'autre c'est le son qui arrive à vous et que d'autres pourraient entendre plus loin encore, puisqu'il a fallu un obstacle matériel pour empêcher les ondes d'aller plus loin.

De même qu'il s'est écoulé un certain temps pour que les ondes liquides produites sur l'étang arrivent à la rive qui représente notre oreille, de même il faut un certain temps pour que les ondes sonores produites dans l'air nous amènent la perception du son.

Vitesse du son.

Evidemment ce n'est pas ici que je puis vous faire constater ce fait. Mais pensez à l'éclair qui précède le tonnerre, à la lumière qui précède le coup de canon, au bûcheon que vous voyez de loin frapper un arbre et dont le coup retentit à votre oreille quand la tâche est en l'air; vous savez facilement que les ondes sonores mettent un certain temps à parcourir l'espace. Elles ne parcourent en effet que 333 mètres par seconde. Et comme un quart de seconde est très facilement appréciable pour nos organes, vous savez qu'un son produit à 86 mètres ne nous arrive pas instantanément.

Enfin ces vibrations que le corps solide transmet à l'air peuvent être plus ou moins nombreuses ou plus amples dans un même temps; très nombreuses elles constituent les sons aigus

et peu nombreuses les sons graves. Les sons graves correspondent à 52 vibrations par seconde les aigus à 72,000. La voix des hommes va de 192 à 633 vibrations celle des femmes de 576 à 1620.

Si j'ai cherché à vous fixer dans la mémoire quelques notions sur les phénomènes de son en me laissant aller peut-être un peu plus loin que le nécessaire revenez bien vite à notre gaz à la lumière.

Le gaz qui s'échappe de cet orifice est comme la cloche que nous avions tout à l'heure il n'y a qu'à le frapper pour qu'il devienne lumineux comme la cloche pour qu'elle devienne sonore.

Ether.

Seulement pour le son c'est l'air qui amène la sensation à notre oreille et pour la lumière c'est un fluide impalpable invisible, inconnu que l'on appelle le fluide lumineux, ou l'Ether. Ce fluide existe partout, même dans le vide interstellaire; il est mis en mouvement par le corps lumineux et renvoyé en différentes directions ou absorbé par ceux qui ne sont pas lumineux.

Ondulations.

Ce fluide impalpable, impalpable forme des ondulations analogues à celles de l'air pour le son, seulement elles se propagent avec une bien plus grande vitesse 75,000 lieues ou 300,000 k. par seconde. - La lumière peut donc faire le tour de la terre en 12/100 de seconde.

Vitesse

de la lumière.

Par conséquent aux distances auxquelles on peut voir des lumières à la surface de la terre, il est impossible d'estimer le temps qui s'écoule entre la production et la perception de la lumière. Un phare de 100. vide de phare d'atterrage, dont la lumière porte à 50. k. en 12 lieues $\frac{1}{2}$ arrive à l'observateur en 14/100,000^e de seconde. - Cependant on peut trouver



des distances où il y a différence très appréciable le moment où la lumière est produite et celui où elle arrive à nos yeux mais il faut pour cela passer de la terre au monde des étoiles.

La distance de Soleil à la terre est de 153 191 234^e ou 38,000,000 de lieues. Il faut à la lumière pour parcourir cet espace 8', 26", donc le soleil est à l'horizon, 8' avant que nous ne le voyions. Pour aller de Soleil à Jupiter (Planète Lorraine), la lumière a besoin de 4^e 13' !

Propriétés de la lumière.

La lumière a donc, comme le son, pour origine des mouvements vibratoires, des ondulations, et comme le son une vitesse de translation.

La lumière se meut en ligne droite. Il suffit de placer devant une lumière une série d'écrans percés d'un très petit orifice, puis de placer l'œil devant le dernier pour constater que le rayon lumineux passe successivement par chacun des orifices et détermine une ligne droite.

La lumière comme le son que nous produisons avec cette cloche émet des ondulations dans tous les sens. On voit ce bec de gaz dans dans toutes les directions comme on entendait le son de la cloche.

Mais quand on parle de rayons que la lumière émet il ne faut pas croire qu'il s'agit de rayons réels composant l'onde lumineuse, c'est tout simplement un mot usuel pour représenter les effluves lumineux qui émanent d'un point.

Si la lumière se meut en ligne droite que fait elle quand elle rencontre un corps?

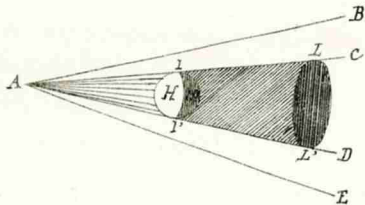
Il y a des corps qui laissent passer la lumière qui n'arrêtent pas les ondulations, ce sont les corps transparents, translucides.

D'autres arrêtent complètement la lumière, elle éclaire leur surface, mais ne va pas plus loin.

D'autres renvoient, réfléchissent la lumière en changeant suivant certaines lois la direction des ondulations. Enfin il y a des corps qui dispersent la lumière dans toutes les directions.

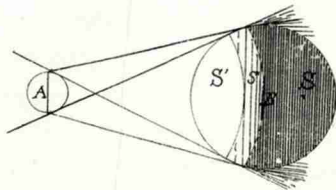
Lorsqu'un point lumineux envoie ses rayons dans toutes les directions, ceux qui rencontrent un corps opaque sont arrêtés. Tout objet placé derrière ce corps opaque ne jouit plus de la lumière.

Imaginons un point A



en mettant des rayons BCDE et en face de ce point lumineux une sphère opaque en bois, plomb etc. Les rayons tangents AC et AD limiteront le cône lumineux qui de A va frapper la $\frac{1}{2}$ surface de la sphère dont la partie H sera éclairée, la partie H' ne le sera pas — pas plus que tout objet placé dans le tronc de cône I, I', I, I'; et si vous placez en I, I'

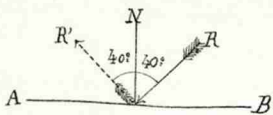
un écran, vous aurez une ombre portée. — Tous pour tout de suite reconnaître la l'inconvénient des lampes très intenses réduites à un point au lieu d'avoir une surface (Lumière électrique, Lumière oxydrique). Le point lumineux crée des ombres, très arrêtées, très noires.



Si au lieu d'un point lumineux nous avons une surface lumineuse, la séparation de la lumière et de l'ombre n'a pas lieu d'une manière brusque. Soit une sphère lumineuse A éclairant une sphère opaque B et menons les deux cônes tangents aux 2 sphères, nous aurons sur la sphère B — une portion qui ne recevra rien (S) une autre qui recevra le maximum de lumière (S') et une zone (S'') qui recevra une lumière dégradée en allant de S' à S. Nous aurons une ombre diffuse que l'on désigne sous le nom de pénombre.

Réflexion
de la lumière.

Nous avons vu tout à l'heure que si la lumière tombe sur un corps poli sa direction peut être modifiée. Examinons ce qui se passe dans ce cas. Si un rayon lumineux R tombe sur une surface horizontale AB en faisant un certain angle avec la normale ou perpendiculaire abaissée sur la



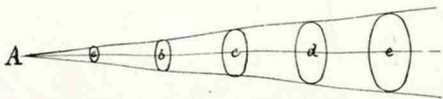
surface au point, d'incidence, le rayon sera réfléchi en faisant un angle égal de l'autre côté de la normale le rayon R, la normale N le rayon réfléchi R seront dans un même plan.

Si la surface polie réfléchissante est remplacée par une surface rugueuse, telle que du papier écarté non salé, la réflexion est nulle on ne peut retrouver le rayon lumineux incident, on dit dans ce cas que la lumière est dispersée.

Intensité
de la lumière.

Nous avons dit que la lumière comme le son provoque des vibrations transmises à un fluide. L'air pour le son l'Ether pour la lumière. Mais nous avons vu que les vibrations de l'air allient en décroissant et pourraient se réduire à rien avant d'arriver à l'oreille qui doit percevoir le son. Il en est de même pour l'œil qui peut ne pas percevoir une lumière s'il se trouve au delà de la limite des ondulations perceptibles.

On a reconnu que l'intensité ou plutôt l'éclairement produit par une lumière diminue à mesure que l'on s'éloigne du foyer lumineux. Un point lumineux émet le rayon dans tous les sens et nous pouvons figurer cette émission par un cône dont le sommet est le point lumineux A.



à mesure que nous nous éloignons du point A situé sur le cône des surfaces a, b, c, d, e, ces surfaces sont en augmentant, elles reçoivent la même quantité de lumière, mais elle sera répartie sur des surfaces de plus en plus grande donc l'éclairement sera en raison inverse de la grandeur.

Si nous prenons ces surfaces à des distances 1, 2, 3, 4, 5, du sommet A, nous trouverons que ces surfaces varient comme 1, 4, 9, 16, 25, c'est à dire comme les carrés des distances qui mesurent leur éloignement du sommet du cône donc l'éclairement de ces surfaces sera en raison inverse de leur distance du point lumineux.

Si maintenant nous voulons comparer deux lumières si nous leur faisons produire un éclairement égal, il faudra qu'elles soient placées à des distances égales si elles ont la même intensité: si elles n'ont pas la même intensité il faudra évidemment que ces distances varient. Plus la lumière sera faible plus elle devra être rapprochée et quand les deux lumières produiront un éclairement égal, les carrés des distances seront proportionnels aux intensités des lumières.

C'est la mesure de ces distances qui conduit à la mesure de l'intensité de la lumière.

On exprime toujours l'intensité d'une lumière en fonction d'une autre prise pour type ou unité, on obtient tous les résultats au moyen d'une simple proportion:

$i : i' :: d^2 : d'^2$ c'est à dire l'intensité de la première est à l'intensité de la deuxième. Comme la distance carrée de la première est à la distance carrée de la deuxième.

Pour trouver l'intensité d'une lumière par rapport à un autre il faut donc leur faire produire un même éclairement et mesurer les distances.

la l'objet de la photométrie dont nous allons d'abord énoncer le principe.

Voici un bec de gaz, voici une lampe, nous les plaçons tous deux à égale distance de cette tige de fer: - Chaque lumière envoie des rayons sur la tige qui est éclairée. Si nous pouvons recomposer ce qui est apporté par la lampe et par le bec de gaz nous saurons leurs intensités relatives.

Plaçons devant la tige de fer une feuille de papier mince et transparent. Nous avons deux ombres inégales l'une est plus noire que l'autre. - Si nous cachons la lampe nous voyons que c'est l'ombre la plus pâle qui disparaît - si nous cachons le bec de gaz c'est l'ombre la plus forte.

Nous savons donc bien maintenant par quelle source de lumière chaque ombre est produite - évidemment l'ombre la plus forte correspond à la lumière la plus intense. Avons maintenant la lampe - voilà les deux ombres égales - les deux lumières produisent le même éclaircissement - cherchons quelles sont leurs intensités.

Nous avons dit que la proportion qui conduisait à ce calcul était celle-ci.

$$i : i' :: d^2 : d'^2$$

$$\text{ce qui donne } i' \times d'^2 = i \times d^2$$

i c'est l'intensité du bec de gaz - nous allons la supposer = 1, c'est notre unité pour le moment.

i' c'est l'intensité que nous cherchons.

d^2 c'est le carré de la distance du bec de gaz à l'écran.

Nous avons fait cette longueur égale à 1 mètre.

d'^2 c'est la distance de la lampe, nous la mesurons elle

elle est égale à 60 cm.

rien de plus facile que de trouver i' qui seul nous est inconnu car notre proportion devient.

$$1 : i' :: 1^m : 0,6^2$$

$$\text{d'où } i = 0,36$$

Si nous prenons la lampe pour unité, nous aurons toujours la même proportion.

$$i : i' :: d^2 : d'^2 \text{ ou } \frac{i}{i'} = \frac{d^2}{d'^2}$$

$$\text{ce qui donne } i = \frac{1}{2,77} = 0,36$$

Si nous plaçons la lampe à 0,50 et le bec à 1: l'ombre de la lampe devient plus forte - Réglons le bec de gaz jusqu'à ce que nous ayons l'égalité de teinte. Puis calculons les intensités relatives des deux lumières.

$$i : i' :: 50^2 : 100^2$$

$$i = 50^2 = 100^2 \times 1 \text{ d'où } i = \frac{10.000}{2.500} = 4$$

Les distances sont en effet comme 1 et 2 les éclaircissements doivent être comme 1 et 4 c'est à dire que l'intensité du bec de gaz est 4 fois celle de la lampe. Enlevons la lampe prenons un deuxième bec à gaz et comparons le au premier. le premier reste à 1 son intensité est égale à l'unité et 1. - Pour avoir égalité des ombres, il faut que le deuxième soit placé précisément à 90°. Il faut le rapprocher donc il donne moins de lumière que le premier. En effet, le premier ayant pour intensité $i = 1$ le second aura une intensité = i' d'où la proportion $i : i' :: 1^2 : 0,9^2$

$$i \times 1^2 = 1 + 0,9^2$$

$$i \times 1 = 0,81$$

L'intensité du 2^e sera les 81 centièmes de l'intensité du 1^{er}.

S'ils consomment autant l'un que l'autre 100^l à l'heure par exemple vous conclurez que le 2^e ne vaut pas le premier, mais si le 2^e ne brûle que 81 litres leurs consommations seront dans le même rapport que leurs intensités, l'un donnera moins de lumière que l'autre mais sera aussi bon.

Si le gaz pour l'un n'était pas le même que pour l'autre, si ces gaz n'avaient pas la même valeur marchande - si l'un ne coûtait que les 81 centimes et l'autre c'est à dire 24,3 au lieu de 30 C, la balance serait rétablie au point de vue commercial et le consommateur qui s'éclairerait avec un gaz ou avec l'autre ne paierait pas sa lumière plus cher.

J'ai réussi là en les traitant pas à pas en n'abrégeant aucun calcul, tous les cas différents qui peuvent se présenter dans la photométrie gazière.

Il me semble que votre esprit ne doit pas être complètement satisfait car nous avons fait des calculs, fait des mesures, supposé une intensité égale à 1 mais jusqu'à présent nous n'avons eu que des rapports et pas de mesures absolues - Toute mensuration exige en effet une unité; pour les longueurs nous avons le mètre, pour les distances le kilomètre, pour les volumes le mètre cube ou le litre, pour la lumière il faut bien avoir une mesure, une unité.

Cette unité n'est pas facile à déterminer, car pour qu'elle mérite son nom il faut qu'elle soit invariable toujours facile à reproduire et une flamme qui aurait toutes les qualités de notre mètre est encore à trouver.

En Angleterre on a pris pour unité la bougie de spermacète brûlant 79,8 à l'heure. En France on a



longtemps pris pour unité la bougie de l'étoile de 5 à brûlant 9,66 à l'heure.

La bougie anglaise d'après les expériences de M. M. Fovet et d'Harcourt ne valait, comme intensité, que les 9/10 de la bougie de France.

En 1827, M. Dittl a publié un traité fort intéressant sur tous les systèmes d'éclairage, dans lequel il compare la valeur des lumières produites par chacun d'eux en les comparant à une lumière type qui est celle de la lampe Carcel brûlant 42 grammes d'huile à l'heure. Avant en adoptant ce type il est signalé les inconvénients, les difficultés qu'il présente à cause des variables qu'il comporte, hauteur des mâches, étranglement des verres, nature des huiles, etc.

En 1856, la vérification du pouvoir éclairant du gaz fourni à la Ville amena la nécessité de fixer une lumière type, un étalon.

Le Cahier des Charges de l'Eclairage de la Ville stipulant entre autres choses, que le pouvoir éclairant du gaz serait tel que sous une pression ordinaire les becs de l'Eclairage public auraient une intensité de lumière ainsi définie.

1^{re} Série 100 l. à l'heure - 0,77 de l'éclat d'une

lampe Carcel brûlant 42^g d'huile à l'heure.

2^e Série - 140 l. à l'heure - 1,10 de l'éclat de la même lampe.

3^e Série 200 l. à l'heure 1,77 de l'éclat de la même lampe.

Lorsque, la fixation faite, la Compagnie Parisienne entra en fonction à la suite de quelques difficultés avec la Ville de Paris, M. M. Dumas et Regnault furent officiellement chargés de déterminer le pouvoir éclairant du gaz et les conditions dans lesquelles il devait être fourni à l'éclairage Municipal.

Le choix de la Lampe Carcel pour type était par ainsi dit imposé à l'avance - Elle avait servi aux essais

d'Inigo et Fresnel en 1845. En outre le gaz remplace l'huile sur laquelle il y a des droits d'octroi, il est fallu mettre de proportionnels sur la houille ou sur le gaz produit par elle, enfin le gaz remplace dans l'éclairage plutôt l'huile que la bougie - il a donc paru plus rationnel de prendre la lampe Carcel pour type de comparaison.

Le reproche que l'on peut faire à la Carcel comme type c'est de réunir une série de conditions variables comme l'avait du reste indiqué Deleat - Variations qui influent sur la lumière.

Il est donc nécessaire pour constituer une lampe type de bien régler tous les détails de sa construction et de son fonctionnement.

La lampe Carcel:

Diamètre extérieur du bec	23 $\frac{7}{8}$ 5
Diamètre intérieur	17 $\frac{7}{8}$
Diamètre du courant d'air extérieur	15 $\frac{7}{8}$ 5
Hauteur du verre	290 $\frac{7}{8}$
Distance du coude à la base	61 $\frac{7}{8}$
Diamètre extérieur au N ^o du Coude	17 $\frac{7}{8}$
Diamètre extérieur du verre au haut de la cheminée	34 $\frac{7}{8}$
Épaisseur du verre	2 $\frac{7}{8}$

Mèche.

Mèche moyenne vite mèche des phares. Cette coupée de 75 bords - 1 décimètre de mèche pesant 3^s, 6.

Huile.

huile de Colza épurée.

La lampe dans ces conditions doit brûler 12 grammes d'huile à l'heure - et si cette consommation varie au delà



de 144 J à au dessous de 38 J la lampe ne peut être comparée. Toute la condition ci-dessus étant réunie il faut encore tenir compte de la durée d'allumage - au commencement l'intensité est moindre qu'après une heure d'allumage. Deleat admettait même que, pour une Carcel il fallait 1/2 heure d'allumage pour obtenir le maximum d'intensité qui alors restait le même pendant 4 heures. Dans les expériences de chambre noire on allume la lampe au moment 1/2 heure avant de faire les essais.

Vous voyez combien la chose de l'étalon pour la mesure du gaz laisse encore à désirer.

Il y a des inconvénients répandus dans l'organisation de la photométrie administrative où les expériences sont faites partout suivant les mêmes règles, avec des instruments identiques, lampes, méches, huiles, construites, entretenues par la même personne - L'expérience d'hier celle d'aujourd'hui, celle de demain sont faites dans les mêmes conditions et l'on peut considérer comme vrais les rapports qu'elles déterminent.

Voici du reste comment M. G. Dumore et Regnault définissent l'appareil de vérification qu'ils ont créé:

« Deux flammes d'égale intensité, l'une produite par une lampe Carcel l'autre par une lampe à gaz brûlant autant que possible dans les mêmes conditions, déterminer les consommations d'huile et de gaz effectuées pendant un temps donné par l'un et l'autre de ces appareils. »

Dans l'Industrie du gaz la question est plus générale - Il faut essayer des gaz différents sur des

différents, des huiles, bougies etc. on ne peut pas toujours laisser la lumière type immobile - de là la création de divers photomètres parmi lesquels je choisie les plus usuels. les plus répandus pour vous en indiquer les dispositions.

Photomètre de Rumford.

C'est le plus ancien et le plus simple des photomètres. L'appareil dont nous nous servions tout à l'heure pour étudier l'influence des distances et appliquer la formule de la photométrie en est la reproduction. Il se compose d'un écran en papier blanc translucide devant lequel se place l'observateur. Derrière l'écran se trouve verticalement une tige en fer bien droite de 4 à 5 cm de diamètre. La table sur laquelle est placé l'écran doit être assez grande pour que l'on puisse y tracer un triangle isocèle dont chaque côté aura un mètre de longueur. L'écran est placé au sommet de triangle, perpendiculairement à la bissectrice de l'angle. Les deux lumières sont placées au sommet des deux autres angles. L'un des côtés du triangle porte une division en centimètres et $\frac{1}{2}$ centimètres.

Pour opérer avec ce photomètre on se place dans une chambre noire - on met en place les deux lumières et l'on observe les ombres portées qui se projettent sur l'écran. On s'arrange de manière que la lumière la plus faible se trouve au côté de la règle graduée - on avance ensuite cette lumière jusqu'à ce que les deux ombres regardées bien en face soient la même intensité, soient bien égales.

On lit alors la division sur laquelle est arrêtée la porte-lumière et l'on calcule l'intensité.

Beaucoup de photomètres pour éviter les calculs pour l'intensité correspondante en regard de la division métrique. L'intensité correspondante

L'opération, fort simple en apparence, demande cependant quelques précautions.

Il faut d'abord que les lumières soient parfaitement réglées à la même hauteur - cette hauteur une fois déterminée reste bien constante s'il s'agit d'une lampe, comparée à un bec de gaz, s'il s'agit d'une bougie, d'une chandelle il n'en sera pas de même - la bougie, la chandelle en brûlant baissent. On ne peut employer pour maintenir la hauteur constante le ressort à boudin utilisé pour les lanternes de voiture, la bougie la chandelle enfermées dans un tube ne brûlent plus dans dans les conditions normales.

Ayant eu l'occasion de faire des expériences photométriques avec des bougies de cire, de Paraffine et stéarique, voici la disposition que j'ai employée pour rendre la hauteur constante - La bougie est fixée sur un porte-bougie ordinaire dont le pied est remplacé par un vase en cuivre contenant un flotteur - à la partie inférieure du flotteur se trouve une tige poussant dans l'œil d'une plaquette qui traverse le vase de cuivre, assure le guidage inférieur du flotteur qui doit rester vertical; un petit collier dans lequel passe la tige du porte bec assure le guidage supérieur - Lorsqu'on commence l'expérience le flotteur hydraulique porte la bougie à la hauteur voulue, hauteur qui est indiquée par les deux points fixés au vase. à mesure qu'elle brûle la hauteur de la lumière baisse mais le poids de la bougie diminue et le flotteur tend à remonter.

Cette perte de poids qui fait remonter le flotteur n'est pas la même toujours et l'on ne peut régler l'instrument par ce phénomène seul. Il est facile d'obtenir le réglage exact au moyen d'un petit réservoir d'eau formé par une couronne de plus grand diamètre qui entoure la partie supérieure du vase et dont on fait écouler l'eau pour maintenir le flotteur à la même hauteur et par suite la bougie à la hauteur normale indiquée par les pointes. Une fois l'écoulement de l'eau réglé on peut travailler une heure facilement sans que la hauteur de la flamme varie.

Un petit robinet de vidange à la partie inférieure du vase, et un orifice de niveau d'eau complètement est cet appareil.

Il faut encore veiller à ce que, pendant les expériences, les flammes ne soient pas agitées par des courants d'air, il faut aussi se placer pour observer les ombres bien en face de l'écran. Il faut que l'écran soit assez grand pour masquer complètement à l'observateur les lumières en estai dont la vue directe ne pourrait que fatiguer les yeux et rendre les observations moins exactes.

Le photomètre de Rumford mesure l'intensité des lumières au moyen des ombres d'égal intensité. Cette égal intensité est facile à saisir si les deux ombres sont produites par des sources lumineuses de même nature, mais quand il s'agit de comparer la lumière du gaz à celle d'une lampe ou d'une bougie l'on s'aperçoit bientôt que les deux ombres n'ont pas les mêmes teintes et leur comparaison devient difficile, souvent

l'œil hésite à prononcer son jugement et l'on hésite à s'arrêter sur la division métrique qui doit servir au calcul de l'intensité.

Ce reproche fait au photomètre de Rumford on a amené la modification et parmi les photomètres les plus en usage nous trouvons celui de Brunson qui est fort employé en Allemagne, recommandé par Schelling dans son traité d'Éclairage par le gaz - il est également très usité en Angleterre.

Photomètre
de Brunson.

Le photomètre de Brunson se compose d'une règle en bois ou en métal noir de 3 mètres environ de longueur sur laquelle est tracé une échelle métrique et une échelle d'intensités calculées.

Les deux lumières à comparer sont placées d'une manière fixe à chaque extrémité de la règle et à même hauteur. Un écran monté sur une console qui peut glisser sur toute la longueur de la règle est formé par une feuille de papier spécialement préparé.

Cette feuille est obtenue suivant Schelling en dissolvant du blanc de baleine ou spermaceti dans l'alcool et imbibant ensuite la feuille avec une éponge on résout seulement au centre un rond de la dimension d'un œuf de mouche. Evite la partie imbibée devient translucide le rond central reste opaque.

La commission de la Ville de Liège chargée en 1854 de déterminer le pouvoir éclairant du gaz recommande comme préférable l'emploi d'un écran opaque dans lequel on perce seulement un rond translucide au moyen de l'alcool amylique (Essence de pomme de terre) parfaitement pur. Pour faire des expériences avec ce photomètre

ou promène l'écran sur la règle jusqu'à ce que les parties opaques et translucides de l'écran se puissent plus distinguer.

Il est évident que dans cette position l'écran est éclairé par une lumière d'égale intensité mais les distances sont inégales et le rapport de ces distances donne le rapport des intensités, c'est à dire que l'on a la proportion

$$i : i' :: d^2 : d'^2$$

sous la forme

$$\frac{i}{i'} = \frac{d^2}{d'^2}$$

si l'on désigne par I l'intensité de la lumière type = i par l la distance de cette lumière = d^2 , l'égalité ci dessus devient $\frac{I}{i'} = \frac{l^2}{d'^2}$ qui permet de calculer l'intensité de la lumière essayée en unités de la lumière type. Les photomètres Borden sont construits avec une règle qui indique immédiatement l'intensité de lumière en regard de la place que l'écran est venu occuper. Ce photomètre est peu employé en France, on préfère le photomètre de Foucault ou son analogue.

Photomètre de Foucault.

Le photomètre de Foucault est un dérivé de celui de Rumfort. L'écran translucide sur lequel se projette l'ombre d'une tige est remplacé par une boîte portée sur un pied. Cette boîte ovale du côté des lumières à observer est coupée en deux par un diaphragme, qui s'arrête, à la partie antérieure, devant un orifice circulaire qui le sépare en deux parties égales. Cet orifice circulaire est fermé par un écran translucide que l'on observe par le trou d'une espèce de lunette placé en avant de l'écran. Chaque lumière éclaire donc une des demi-circonférences



qui ne sont séparées entre elles que par la très mince de diaphragme.

Dans le photomètre de Foucault comme dans celui de Rumfort les deux lumières sont placées d'abord aux angles d'un triangle isocèle dont l'écran translucide occupe le sommet. Les côtés de ce triangle ont précisément 1 mètre au moyen de la lunette on observe les limites des demi-circonférences. On les trouve inégalement éclairées, si les lumières placées toutes deux à 1" n'ont pas la même intensité, on fait alors avancer la lumière la plus faible jusqu'à ce que l'on obtienne le même éclaircissement c'est à dire la même teinte pour les deux demi-cercles, et on lit sur une règle graduée la distance à laquelle on a obtenu cette égalité de teintes. Elle sert à calculer les intensités.

Le reproche que l'on a fait au photomètre Foucault c'est de rendre assez difficile le jugement de égalité de teintes lorsque l'on a d'un côté une lumière blanche et de l'autre une lumière jaune ou rougeâtre.

Cet inconvénient très réel avec l'emploi d'un simple papier blanc avait été déjà diminué par l'usage d'une feuille très mince de gélatine rosée, il a mieux disparu encore depuis que l'on se sert des écrans formés par une couche d'amidon bien pur et bien blanc enfoncée entre deux verres. C'est l'écran employé dans le photomètre de nos chambres noires.

Ayant eu à une certaine époque l'occasion de me servir du photomètre Foucault, j'ai trouvé commode d'y faire introduire les modifications suivantes:

La boîte au lieu d'être isolée sur un pied est fixée

dans une planche mirée de 4^m carré qui isole complètement l'observateur des lumières qui fatiguent inutilement la vue.

Le diaphragme de la boîte est continué par une toile noire non lustrée qui isole les deux lumières puis qu'elle est tendue suivant la direction de l'angle et prolongée jusqu'à la base du triangle.

Enfin la nécessité d'opérer seul et de voir le moins souvent possible les lumières directement, m'a conduit à placer le chandelier mobile sur une coulisse dans laquelle je pouvais le faire glisser au moyen d'une petite chaîne Vancauson et d'une manivelle placée sous la main ou avant de l'oculaire. On peut ainsi sans retarder un instant l'œil de la lunette faire avancer et reculer la lumière jusqu'au moment où l'on a obtenu l'égalité de tonité des cercles. Les bons résultats obtenus avec cet appareil m'ont conduit à construire le photomètre à chambre sous vous avec un spécimen sous les yeux.

Le photomètre à chambre se compose d'une boîte rectangulaire en bois, séparée en deux par une cloison. La boîte a 1^m 20 de long. Sa partie antérieure porte une ouverture circulaire que la cloison centrale coupe en deux parties égales.

D'un côté et à 1^m de distance de l'origine de trou se place sur un pied le bec à gaz qui sert de type, de l'autre côté à la même distance de 1^m se trouve, soit la lampe, soit la bougie, soit le bec de gaz que l'on veut analyser. Mais tandis que la première lumière est placée sur un point fixe la deuxième est au contraire montée sur une plate-forme munie en dessous de deux petites galettes et d'un écrou dans lequel s'engage

Photomètre à chambre.

une vis sans fin qui aboutit en dehors de la face latérale de la boîte et qui une petite manivelle permet de faire fonctionner. La plate-forme ou chariot est munie d'un repère correspondant à son centre. La lumière est placée elle-même sur ce centre et l'aiguille qui sert de repère est en face d'une division métrique. Tout l'intérieur de la boîte est noirci — une porte qui se développe du côté de l'observateur et forme écran pour intercepter la lumière directe, sert à placer et régler les lumières qui doivent être essayées. Pour faire les observations il suffit de se placer devant la lunette de faire mouvoir la vis sans fin au moyen de la petite manivelle, et d'aller lire le point où est arrêtée l'aiguille du chariot. Cette lecture même se fait sans voir les lumières — à cet effet le côté de la boîte se soulève à charnière sur une hauteur de quelques centimètres, ce qui permet de lire facilement les divisions métriques que la lumière intérieure éclaire suffisamment.

L'appareil tout entier est facilement transportable. Les surfaces, les couleurs extérieures n'ont aucune influence sur les observations, les lumières sont à l'abri de tout rayonnement étranger, l'obscurité à peu près complète pour une pièce quelconque permet d'opérer avec ce photomètre, et, ce qui apprécie ceux qui font des recherches avec ce genre d'instrument, il fatigue peu les yeux tout en permettant d'être seul pour opérer.

Maintenant que nous possédons tous les éléments de la photométrie voyez quels précieux enseignements nous pouvons tirer de son étude.

Deux becs à gaz sont en rivalité, l'un à la prétention d'être beaucoup plus économique que l'autre

qui jugera la question ? le photomètre et il la jugera d'une manière indiscutable - Vous placez l'un d'un côté l'autre de l'autre - à la même distance de l'écran. Vous réglerez les deux becs à la même consommation - 120 litres à l'heure je suppose et vous examinerez les ombres produites. L'inégalité des ténités vous dira desuite quel est le meilleur. On vous proposera un système de parier de fumivore, d'obturateur quelconque qui ajouté aux becs en doit augmenter de 10, 20, 30% le pouvoir éclairant. Vous prendrez deux becs semblables à égale distance de l'écran, vous les réglerez à la même consommation et à la même lumière puis à l'un des deux vous ajouterez le petit système proposé et vous verrez si le bec muni de la nouvelle invention donne plus de lumière. Combien peu vous en trouverez qui après avoir séjourné au premier abord résisteront à ce sérieux examen.

Combien de fois ces prétendues inventions qui devraient valoir pour le consommateur des économies de 20, 30, 40% n'ont été que des leurreux, habilement présentés qui n'ont consisté que ceux qui les vendaient. Si l'on voulait additionner toutes les économies promises par ces petits engins, opérateurs, régulateurs, tamisiers de gaz, becs perfectionnés, verres de reformer nouvelle, fumivores, chapeaux, obturateurs etc... on arriverait à trouver une économie totale de 100%!!

Malheureusement le consommateur qui regarderait à modifier des canalisation insuffisantes à remplacer de mauvais becs oxidés par de bons becs inaltérables se laisse souvent séduire par ces petits ustensiles que d'habiles propagateurs viennent lui installer presque malgré lui et si par malheur la compagnie représentée par un de ses agents veut lui donner un conseil en sa faveur il s'en-

presse de croire qu'elle est l'ennemie d'un système doit faire diminuer la quantité de gaz consommé. Eh bien dans toutes ces questions le seul juge intégral et indiscutable c'est le photomètre. C'est encore cet instrument qui permet de défendre à bon escient le prix de revient de l'éclairage au gaz et de faire ressortir les économies qu'il procure sur les autres systèmes.

Il est-ce pas le photomètre qui prouve qu'un bec consommant 105 l. de gaz à l'heure coûteux par conséquent 0,0315, donne à Paris autant de lumière qu'une Carcel consommant 42 l. d'huile à l'heure et coûtant 0,0588. (l'huile étant à 1.40 le Kg.)

Il est-ce pas encore avec le photomètre que l'on peut prouver à ceux qui se plaignent que l'éclairage au gaz leur coûte trop cher, qu'ils seuls en sont cause parce qu'ils ont doublé triplé la quantité de lumière dont ils se contentaient primitivement.

Quel est donc celui qui éclairant sa cuisine au gaz la laisse dans l'obscurité ou elle était. Lorsque la cuisinière y suspend une petite lampe modérateur de 5 ou 6 lignes, vous la mèche à moitié charbonnée se voit à peine sous la crasse brune qui tapise en verre fêlé - Apportez donc une semblable lampe devant l'écran du photomètre, apportez y le bec de gaz qui l'a remplacé et la question sera bientôt jugée!.

C'est encore le photomètre qui permet de comparer entre eux tous les modes d'éclairage, bougie, chandelle, etc.

Je terminerai cette conférence en mettant sous vos yeux quelques tableaux contenant les résultats d'observations faites au photomètre par différents sources de lumière.

Désignation	Carcel = 100	Consommation par heure.
Chandelle de C ———	10. 68	8 ^h 51
— de D ———	8. 74	7. 52
Chandelle économique ———	7. 50	7. 42
Bougie de cire de D ———	15. 61	8. 71
Bougie de Spermaceti ———	14. 40	8. 92
Bougie stéarique ———	14. 30	9. 55
Carcel ———	100. 00	42. 00
Bec de gaz (Bengel) ———	100. "	105 li

COMPAGNIE PARISIENNE
D'ÉCLAIRAGE ET DE CHAUFFAGE PAR LE GAZ

CONFÉRENCES SUR LES PROPRIÉTÉS & L'EMPLOI
DU GAZ D'ÉCLAIRAGE.

12^{ME} CONFÉRENCE

20 Juillet 1875.

20 Juillet 1875.

Appareils à Gaz.

Exp. de Chauffage à Paris, 1875, p. 194

12^e Conférence.

Messieurs,

J'ai à vous parler dans cette conférence non plus du gaz, non plus de ses qualités, de son pouvoir éclairant de la valeur des différents becs destinés à le brûler économiquement, nous avons traité toutes ces questions successivement et aujourd'hui nous n'avons qu'à passer en revue les appareils de formes différentes qui sont employés par les consommateurs de gaz.

Vous savez comme moi que la Compagnie que vous représentez ne s'occupe en aucune façon de la fourniture ou de la pose des appareils qui servent à brûler le gaz et qui en même temps font partie de la décoration intérieure des appartements.

Ces appareils sont fournis par des appareilsiers spéciaux qui les fabriquent eux-mêmes, ce sont les grandes maisons bien connues de vous, Lacarrière, Brugel, Sabau, Vaux-doré, Goelzer, Legrand, etc...

D'autres nous devons moins importants achètent, en jouissant d'une forte remise, (15 à 30 %) les appareils tout faits et en font seulement l'installation chez leurs clients. Pour nous évidemment l'appareil à gaz se résume en un tube, plus ou moins courbé plus ou moins orné sur lequel est placé un brûleur qui consomme 60, 80, 120 ou 250 litres de gaz

Un lustre n'est pour nous qu'un tambour dans lequel le gaz arrive par une tige creuse de 15, 18, 22, 30^{mm} de diamètre et d'où partent 5, 10, 15 tubes terminés par des brûleurs.

Pour nous le plus beau lustre est celui qui a le mieux ménagé, réglé les arrivées de gaz, la forme des tubes de distribution pour rendre l'écoulement du gaz facile sans qu'il soit besoin d'une très forte pression, et dans lequel les matières employées sont d'une très bonne qualité pour éviter les fuites.

Mais la question ainsi réduite à ses éléments, ainsi désignée suppose l'ancienneté de cette qualité toute Française, toute Parisienne que l'on appelle le goût et cache aussi ce grand atout de nos industries que l'on appelle le luxe.

Vous ne pouvez donc dans ces conférences nous répéter de vive quelques mots des appareils à gaz tels qu'on les fabrique.

Rappelons vous que ces conférences ont eu pour but de vous mettre à même de causer de raisonner avec ces clients qui viennent soit auprès des chefs de section, soit auprès des contrôleurs, des inspecteurs, et, demander des renseignements sur les installations de gaz. Et bien il ne faut pas que votre rôle se borne à donner, les uns ou les autres, à ces clients tout simplement la marche à suivre administrativement, pour avoir le gaz; il faut que vous puissiez leur donner quelques renseignements succincts, approximatifs sur les frais d'installation, et sur la nature et les avantages des appareils qui leur

L'appareilleur ne peut pas donner des conseils sérieux comme nous pouvons le faire.

Étantôt, s'il est seul sur l'affaire, comme on dit, il exagérera les dépenses de l'installation; s'il est en concurrence, il accepte des rabais qui lui imposeraient une perte s'il ne trouvait moyen de diminuer les épaisseurs des plombs, leur diamètre, s'il ne fournissait des appareils aussi sévèrement à l'œil mais moins parfaits d'exécution, que ceux qu'il avait peiné dans un premier devis.

Notre rôle est donc d'instruire le client qui s'adresse à nous sur la véritable valeur de tout ce qui doit entrer dans son installation, de lui faire comprendre que les appareils semblables n'ont pas tous la même valeur, qu'on peut lui fournir une genouillère simple par exemple pour 5^{fr}50 ou pour 9^{fr}25.

Pour donner tous ces renseignements il faut les posséder.

Je n'ai pas évidemment l'espoir que vous aller vous meubler instantanément la mémoire de tout ce que vous sont la nomenclature serait du reste, aussi aride pour vous que pour moi - Aussi vais-je me contenter de vous parler des appareils à gaz d'une manière générale et je compte sur votre zèle consciencieux pour étudier plus tard les tableaux de renseignements que vous trouverez dans les conférences écrites, tableaux que je ne puis aujourd'hui que citer en passant.

Les matières employées pour la construction des appareils à gaz sont - le fer, le cuivre jaune ou laiton, le zinc ou composition, le bronze.


Les tubes de fer dont nous avons parlé et indiqués



les prix dans une de nos conférences antérieures et se
présentent à la fabrication rapide et à bon marché
d'appareils à gaz - mais les appareils ainsi obtenus
ne sont guère usités que dans les usines, où ils
présentent un avantage non seulement comme prix
de revient mais encore comme solidité.

Rien de plus facile que de faire soi-même dans
un atelier ses appareils en tubes de fer.

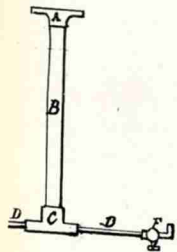
Prenez une plaque comme celle-ci qui se vend toute
faite.

Prenez un bout de tube de fer B de 1^m - vissez
le dans la plaque par une extrémité; à l'autre, vissez
un  T à diminution et dans les petites branches
du T vissez deux bouts D.D. de tube plus petit de 50^c
de long et à chaque extrémité des petits tubes, un robinet
en cuivre F avec porte bec courbé. Voilà un appareil
construit et il revient à :

Plaque de tige	1.50
1 ^m Tube de fer de	1.
1 T à diminution	.65
1 ^m tube de fer de	.90
2 robinets	2.
2 porte-becs courvés	0.70
2 becs	30
	<hr/>
	7.05

Toute la main d'œuvre consiste à visser les tubes
avec un peu de aruse pour éviter les fuites.

Si l'on a besoin de longueur diverse on est
très facile de couper les tubes à froid avec la scie à
métaux et avec une filière de repasse le pas de vis à l'extrémité



du tube.

Il faut que les pièces riverées des appareils à gaz
puissent se rapporter les unes sur les autres pour que l'on
puisse changer facilement soit un robinet, soit un porte-bec
etc... que tous les pas de vis mâles ou femelles soient
semblables.

On en a en effet ici conduit à adopter pour tous les
appareils courants de l'industrie du gaz 2 pas de vis
distincts - que l'on désigne par... par des becs ou petit pas,
pas de Paris ou gros pas.

Le pas des becs s'emploie pour toutes les petites
pièces, tels que, becs à panier en cuivre ou porcelaine,
chandelles de lanterne, robinets, porte becs droits ou courvés.

Le pas de Paris s'emploie au contraire pour les
tubes et pièces de plus forte diamètre.

Les tiges des appareils suspendus au plafond portent
un pas de Paris qui se visse sur la plaque à raccord
de la plomberie.

Vous sentez que cette uniformité était nécessaire,
indispensable pour des appareils qui partis de chez le
fabricant sont placés de tous côtés et souvent appelés
à se raccorder avec des pièces d'une autre provenance.

Les becs Buzel par exemple ne sont certes pas
tous placés par un appareil sorti de la maison qui les
construit et cependant ils se montent sur tous les
appareils les plus divers.

Il a existé et il existe encore un peu je crois,
en province surtout, des appareils qui sont montés
avec le pas de Rouen, mais c'est aujourd'hui une rare
exception.

Tous voyez de voir comment le tube de fer permet de faire vite et à bon marché un appareil à gaz, mais vous recommandez aussi que votre appareil se a rien d'élégant et vous ne êtes pas étonnés que ces appareils ne soient pas employés dans l'intérieur des habitations.

On emploie cependant quelque fois les tubes de fer dans les éclairages décoratifs - les rimpes d'illuminations par exemple, les bocaux lumineux à globes. Vous avez même pu voir un éclairage intérieur fait en tube de fer dans la salle de Bataclan, éclairage dans lequel l'architecte avait habilement tiré parti des qualités de fer pour donner à ses appareils la légèreté et la hardiesse.

Le Cuivre, non pas pur, mais allié avec le zinc et formant le Cuivre jaune ou laiton est le plus employé en alliage pour la fabrication des appareils à gaz.

La composition du laiton varie beaucoup suivant les usages auxquels il est destiné suivant les fabricants.

La proportion de zinc varie donc et aussi celle de l'étain et du plomb qui peuvent y avoir été introduits ou s'y trouver d'une manière accidentelle lorsque surtout l'on emploie des vieux cuivres qui ont fait des soldes.

Le laiton destiné au tour doit être plus sec que celui qui doit être forgé au marteau.

Laiton pour le tour.

61 à 65 de cuivre.

36 à 38 de zinc.

2,15 à 2,5 de plomb.

0,25 à 0,50 d'étain.

Laiton pour le marteau.

70 de cuivre

30 de zinc

Laiton des fonderies de la marine.

76 Cuivre

24 Zinc

85 Cuivre

14 Zinc

1 plomb

Laiton d'appareils à Gaz (Eube).

72 Cuivre

25 Zinc

2,2 Plomb

0,8 Etain

76 Cuivre

23 Zinc

0,6 Plomb

0,4 Etain

75 Cuivre

24 Zinc

1 } Plomb
1 } Etain

100,0

100,0

100,00

Les appareils à gaz sont forgés au moyen du laiton de deux façons différentes.

Le Cube proprement dit

Le Foré

Enfin les parties forgées avec le Cube sont obtenues en prenant des tubes en laiton et en les façonnant à la main et au marteau, dans des matrices qui représentent la forme, le entrage que les veut donner à l'appareil.

Les tubes employés doivent être de bonne qualité, exempts de futes et le moins contournée possible.

Les tubes cannelés en torsade sont toujours moins sûrs que les tubes mis qui en reste les ont à peu près remplacés depuis la mode de genre hollandais et depuis la fabrication des tubes gravés, invention récente qui permet de fournir à très bon compte des appareils qui présentent l'apparence d'une cisalure à la main.

Le tube de cuivre uni vaut 3.^f 20 le K^o
gravé — 4.^f 50.

La nécessité de réunir plusieurs alimentations de gaz, de condenser les appareils et enfin de les réunir, nécessite l'emploi de certaines pièces également en cuivre jaune ou laiton, mais qui ne peuvent être prises dans un tube. On les obtient au moyen de la fusion dans un moule. On dit alors que ces pièces sont en fonte.

Le prix assez élevé du cuivre a fait chercher le moyen de le remplacer dans beaucoup de cas.

C'est le zinc qui depuis quelques années a surtout été employé à cet usage.

Le zinc ne vaut que 76.^f les 100 K^o, quand le cuivre vaut 255.^f. Le zinc est plus facilement fusible que le cuivre et coule dans ses moules, comme le cuivre, il permet d'obtenir à très bon marché tous ces objets: pondéraux, cannelabres, statuettes de toutes sortes qui se vendent très bon marché.

Le zinc est cassant, son moulage et son coulage ne permettent pas d'obtenir une perfection et une netteté de lignes analogue à celle des objets en cuivre jaune ou en bronze, aussi n'est-il employé que pour les

nom de Composition

On fait cependant un assez grand nombre d'appareils à Gaz en zinc; ils servent par leur bon marché mais ne présentent pas de sécurité comme solidité et n'ont pour le rebut aucune valeur intrinsèque.

Le bronze est évidemment la matière la plus précieuse la plus belle pour faire des appareils. C'est un alliage de cuivre et d'étain - lorsqu'il s'agit de bronze des canons, des médailles des cloches: pour les appareils à gaz, les ornements, on ajoute au bronze un peu de zinc proportion qui il ne faut pas exagérer car le bronze perdrait sa qualité essentielle et sa valeur réelle.

Le bronze des canons contient:

90 à 91 Cuivre

10 à 9 Etain

Le bronze des cloches

78 cuivre

22 étain

le bronze des Statues (Keller),

Cuivre 91,40

Etain, 4,70

Zinc 5,53

Plomb 1,37

Le zinc donne cette belle couleur que l'on appelle la Patine.

Bronze pour ornement

cuivre 81 82, 257

Zinc 17 17, 481

Etain } 2 0, 238

Plomb } 0, 024

100 100, 000



Les bronzes prennent très bien la dorure et aussi certaines teintes qui on leur communique un peu suivant la mode.

Satisfait le bronze Florentin, puis le bronze vert antique, puis le Bronze noir.

4 de sel ammoniac

1 de Bicarbonate de potasse

488 de vinaigre blanc

étendu avec un pinceau sur les pièces chauffées à plusieurs reprises leur donne la teinte vert antique.

Ces teintes que l'on donne aux bronzes artificiellement remplacent celle qu'il prendrait naturellement avec le temps. Une statue sortant du moule avec sa teinte de bronze naturel aurait un horrible aspect - avec le temps sans aucune préparation chimique, elle prendrait une teinte vieux bronze - c'est ce que l'on appelle la patine et comme je vous le disais, on attribue au zinc contenu dans l'alliage la propriété de donner une belle teinte à cette patine.

Le bronze est trop cher pour être employé couramment à la fabrication des appareils à gaz.

Quelques fabricants, mais le plus souvent sur commande, exécutent cependant des appareils à gaz en Bronze.

Ils sont restés évidemment à de riches installations car, pour peu que l'on ajoute à la valeur du métal un peu de frais de cisèlerie et de dorure, on arrive bien vite à des prix très élevés.

Vous pouvez voir ici dans notre magasin d'Exposition une admirable pièce en bronze noir qui vient de la maison

Eahan, c'est très beau mais ça coûte 1000.

L'Éclairage intérieur et extérieur du Nouvel ^{point} vous présente des spécimens nombreux et variés d'appareils en Bronze.

Enfin, je vous recommande tout spécialement l'examiner comme perfection de moulage et d'exécution les candélabres qui ornent la Cour intérieure du Louvre et qui ont déjà quelques années de plus et de Soleil sans leur état de service, mais il faut des Opéra, des Louvre pour supporter les frais de telles installations - Un candélabre du Louvre vaut environ 500 francs sans l'autome, sans pose - rendu à pied d'œuvre.

On n'a pu évidemment songer à employer le bronze pour tous les candélabres de l'éclairage municipal et on les a construits en fonte de fer qui au lieu de valoir 3^e le K^o, ne vaut que 0.50.

Mais la fonte est oxydable, elle se rouille, se mange, et exposée à l'air et à la pluie comme le candélabre elle finirait par se dissoudre complètement.

Pour éviter cet inconvénient on recouvre les candélabres d'une couche de peinture rouge, peinture au minimum sur laquelle on passe ensuite une couleur si l'huile grise ou verte.

Ces couleurs forment un enduit continu, complet qui met la fonte à l'abri des intempéries de l'air.

La peinture elle-même n'est pas inaltérable, elle s'en va et la fonte est mise à nu au bout d'un certain temps il faut donc renouveler cette peinture tous les trois ans environ.

En vue d'éviter cette réponse, on ne se fait pas
candélabres plus élégants on a utilisé il y a quelques
années le procédé Oudry dont il est bon de vous faire
connaître le principe.

Vous connaissez tous ce nouveau modèle de candélabre
qui est certes bien plus élégant que l'ancien. Vous
avez remarqué que lorsqu'il est tout neuf sa tenue
rappelle tout à fait celle du cuivre rouge, le cuivre
des Castorols.

Ce candélabre n'est pas en cuivre bien entendu,
mais on fonte recouverte d'une enveloppe de fer
très mince...

Vous vous rappelez peut être une expérience que
j'ai faite devant vous et que je vais renouveler.

Voici une dissolution de cuivre, dans l'acide
sulfurique, autrement dit du sulfate de cuivre -
Dans cette dissolution je plonge une lame de cuivre
bien recépée bien nette - Presqu'immédiatement du cuivre
en particule infiniment mince se dépose sur le fer et
le masque complètement. - Mais dans cette opération
le cuivre ne pourrait atteindre une épaisseur capable
de former une enveloppe protectrice, de plus ce cuivre
n'est pas adhérent au fer, en le frottant je l'enlève
enfin si je voulais prolonger l'action pour augmenter
le dépôt, il arriverait que le cuivre abandonnant
l'acide sulfurique avec lequel il était combiné, cet
acide libre attaquerait le fer et formerait avec lui
du sulfate de fer - Pour éviter cette altération
on fer ou de la fonte, M. Oudry dans son procédé com-
mence par l'enduire d'une très légère couche de



peinture au minimum et sur cette couche il
une autre de plombagine ou mine de plomb. Lorsque
la fonte est ainsi enduite on la met dans un bain de
sulfate de cuivre

Le cuivre n'ayant plus à côté de lui le fer, la
décomposition ne saurait avoir lieu - Mais on peut
remplacer cette action du fer par celle d'un courant
électrique très faible qui décompose le sulfate de cuivre,
qui se dépose sur la plombagine. L'acide sulfurique
devient libre, mais la plombagine est inattaquable, par
cet acide elle protège le fer que sans elle l'acide
attaquerait et le dépôt de cuivre se forme.

Si l'on prolonge l'action du courant la couche
s'épaissit et l'on peut la régler à volonté.

Il faut avoir soin de n'employer qu'un courant
électrique faible pour que le cuivre se dépose lentement,
quand l'opération du cuivrage est terminée on lave
avec soin la pièce, on gratte les endroits où le cuivre
est rugueux et le candélabre est prêt à livrer.

Le reproche que l'on fait à ce système c'est
de n'avoir pas une adhérence complète. Si par un
accident l'enveloppe de cuivre est entamée on peut
la retoucher complètement; dépeindre le candélabre -
on lui reproche encore de nécessiter une couche de
peinture, une couche de minimum qui empatent les
restes qui ornent le candélabre.

C'est pour remplacer le procédé Oudry qu'un chimiste
étranger M. F. Weill proposa vers 1867 un procédé
de cuivrage direct qui fut étudié pendant quelque

je fus chargé par votre Direction de suivre et d'étudier les procédés.

Dans ce système on opérerait le cuivrage direct de la fonte dans intermédiaire, peinture ou plombagine.

La pièce de fonte découpée soigneusement était plongée dans un bain de sulfate de cuivre rendu alcalin par la soude et additionnée de sel de Seignette. La pièce attachée par un gros fil de zinc, se recouvrait immédiatement d'une couche de cuivre adhésive dont l'épaisseur augmentait en prolongeant l'immersion, 12 h. 15^h. 24 heures. La pièce ainsi recouverte pouvait être mise dans un bain ordinaire de Galvano-plastique et sous l'action d'un courant électrique on pouvait augmenter l'épaisseur du dépôt à volonté.

Théoriquement le cuivrage direct était obtenu et donnait de très beaux résultats. — malheureusement en pratique on fut obligé de reconnaître que le découpage parfait de la fonte était très coûteux, nécessitait l'emploi d'acides qui s'emprisonnaient dans les pores de la fonte.

L'adhérence complète de la pellicule obtenue s'abolissait souvent en certains endroits lorsque la couche devenait plus épaisse et après des essais assez coûteux le procédé dut être abandonné.

Pour que ce procédé put réussir dans l'industrie du gaz il eut fallu qu'il fut peu coûteux et permit de faire des appareils en fonte qui recouverte de cuivre auraient pu prendre toutes les couleurs de bronze en en possédant l'indélébilité. Malheureusement les pièces en fonte, tercheuse, sandromes, appliquees qui furent

exécutées pour divers fabricants, entre autres M^{rs} M^{rs} L^{re} recevaient, bien faites, presque au même prix que le vrai bronze.

Maintenant que nous connaissons les diverses matières employées pour la construction des appareils à gaz, nous allons en examiner les formes, les applications et les prix en faisant remarquer d'une manière générale qu'il y a dans les appareils à gaz une classe bien différenciée. L'une recouvre les appareils simples, courants, dont les modèles n'appartiennent à personne.

Ainsi par exemple, voici une genouillère simple, une lyre simple — demandez vous pouvons en faire et en vendre de pareilles sans faire tort à aucun fabricant; au contraire ce bras, style grec appartient à la maison Bijot, cet autre à la maison Rottier — ce modèle de lyre à la maison Maldaut. — Ces appareils ont nécessité la création de dessins, de modèles qui appartiennent aux fabricants et dont la propriété exclusive peut leur être garantie par des marques de Fabrique.

Envis les appareils à gaz qui sont dans le commerce qui appartiennent à tout le monde ne sont cependant pas identiques; il y a des fabrications plus ou moins soignées et vous en avez la preuve par les quatre échantillons que vous avez là sous les yeux.

Ce sont quatre genouillères simples. — L'une vaut 5^{frs} 50, la 2^e 5^{frs} 75, la 3^e 6^{frs} 60, la quatrième 9^{frs} 25.

Si vous en examinez les détails, le poids, vous voyez que cette différence de prix est justifiée et qu'en

payant l'une 9^{fr}. 25 on ne dépense pas plus qu'on payant 5,75, car on a un appareil solide qui ne sera pas faussé par le premier choc. On aura des mouvements doux, des boissaux longs qui éviteront les fuites.

Il est donc bon en général de présumer ceux qui vous consultent sur leurs installations contre l'entraînement toujours facile vers un bon marché qui est souvent illusoire.

Je n'ai pas la prétention de passer en revue avec vous tous les appareils à gaz - je veux seulement vous indiquer leurs principales dispositions et les prix les plus usuels.

Les appareils d'éclairage par le gaz peuvent se diviser en trois classes.

Appareils fixés aux plafonds.

Appareils en appliques sur les murs.

Appareils portatifs.

Les Appareils fixés aux plafonds sont :

Les Lyres simples ou ornées

Les pipes fixes ou rotatives

Les lampes

Les T

Les lanternes

Les lustres

Les lyres simples sont formées par un simple tube de cuivre couronné dans la forme qui leur a fait donner leur nom. A la partie supérieure se trouve une boule dans laquelle on visse la tige qui rattache l'appareil au plafond - à la partie inférieure une autre boule formant boissau ou robinet

et portant un pas de vis vertical sur lequel se visse la tête bec droit le bec à courant d'air.

Le Catalogue suivant vous indique le prix des lyres les plus simples et des accessoires que l'on peut y ajouter.

Lyres simples et zincées.

Lyre pure	5,75	Lyre vernie	6,25	Lyre vernie	6,25
Tige jusqu'à 1 ^m 00.	5, ..	Tige	5, ..	Tige	5
Pate bec droit	. 50	Griffe	1 25	Bec cuivre à panier	2,75
Bec papillon	. 25	Bec Manchester	.. 25	Vanne	.. 30
Fumivite cuivre	1. .	Globe anglais 0 ^m 19	1,75	Pate bec	.. 25
Pose	. 50	Fumivite faclame	1,25	Boule de poche 0 ^m 78	1,50
		Pose	. 50	Fumivite porcelaine	1,25
	13. ^{fr} .			Pose	. 50
			16. ^{fr} . 25		
					17. ^{fr} . 80

J'ai supposé dans ce tableau qu'il fallait à chaque lyre une tige de 1^m pour arriver au plafond et placer l'appareil à une hauteur convenable.

Comme évidemment cette longueur varie dans chaque installation, avec la hauteur des plafonds, j'ai cru bon de vous indiquer le prix des tiges suivant leur longueur.

*Giges en cuivre verni, en tube uni
de 21^m avec plaque.*

Longueurs,	Prix.		Longueurs	Prix.	
0 ^m 05 ^c	2	25			
0 ^m 10	2	40	1, 10	5	60
0 ^m 15	2	55			
0 ^m 20	2	70	1, 20	6	45
0 ^m 25	2	95			
0 ^m 30	3	10	1, 30	6	60
0 ^m 35	3	25			
0 ^m 40	3	40	1, 40	6	85
0 ^m 45	3	50			
0 ^m 50	3	70	1, 50	7	50
0 ^m 55	3	95			
0 ^m 60	4	15	1, 60	7	60
0 ^m 65	4	35			
0 ^m 70	4	55	1, 70	7	80
0 ^m 75	4	65			
0 ^m 80	4	80	1, 80	8	10
0 ^m 85	4	90			
0 ^m 90	5	05	1, 90	8	40
0 ^m 95	5	15			
1 ^m	5	30	2, 1	8	70

On voit quelquefois adopter à une lyre simple
réflecteur opale et un cône repoli. pour résider par
exemple la lumière comme de dans une modeste salle
à manger

Une lyre genre hollandais avec un cerole sur zincaux
se prête bien à cette installation sans recourir à un prix
bien élevé.

Lyre hollandaise à câble sur zincaux	Lyre vernie	11	} 23,90
	Gige	5	
	Bec à panier cuivre	2,75	
	Verre	30	
	Réflecteur opale 0 ^m 27	2	
	Tube en porcelaine	1,25	
	Cône repoli	1	
Pose	60		

Je ne saurais trop à cette occasion vous faire
remarquer combien l'emploi du gaz est jugé diffé-
remment suivant la manière dont il est appliqué.

Si dans une salle à manger par exemple
où l'on a l'habitude d'être éclairé par une lampe modé-
rature munie de son abat-foir vert on vient placer
une lyre avec un papillon ou un Manchester, il
n'est pas étonnant d'entendre dire aux consommateurs
que le gaz donne une lumière fatigante pour les
yeux, tremblotante etc... les reproches seront bien
plus grands encore si, une fois la soupe enlevée,
la ménagère veut se mettre au travail avec
cette lumière placée à 1^m au dessus de sa tête.

Il semble que le gaz doit sans aucune précaution

prise, sans aucun frais d'acommodation, répondre à tous les besoins avec une supériorité complète. Combien les appréciations changeraient si l'on voulait se donner la peine d'installer le gaz convenablement?

Pour l'éclairage de la table prenez un bec Bengel, faites lui brûler au moyen d'un rhéomètre 100, 120, 140[°], à ce bec ajoutez un réflecteur-opale, un cône dépôt et vous avez un éclairage doux salubre, qui à l'œil tempère les plus récalcitrants et simule l'éclairage à l'huile en ayant l'avantage de coûter beaucoup moins à lumière égale.

Au lieu de travailler avec la lumière de ce bec penché au dessus de la table faites comme vous faites avec l'huile - descendez la lumière - ce qui est facile en ayant une petite lampe portative qui sera alimentée par un court-circuit, branché sur un petit robinet placé à la partie inférieure de la tige - Avec cette lampe qui sera munie d'un cône dépôt, d'un abat-feux vous pourrez travailler, lire, dessiner sur la table tout comme si vous étiez éclairé à l'huile.

L'application de ces moyens n'est ni difficile ni dispendieuse -

Un robinet spécial ajouté à une tige l'augmente de 2[°] à 3[°], une petite lampe portative complète coûte de 9[°] à 12[°].

Il est-il pas évident que tout système doit être intelligemment approprié aux usages auxquels on le destine - N'est-il pas évident que le gaz jetant à profusion et sans discernement sa lumière dans



l'espace ne peut rendre les services qu'on est de lui demander - C'est un agent merveilleux mais ce n'est pas comme on dit vulgairement une selle à trois chevaux; il faut l'adapter aux besoins réels qu'il doit satisfaire - Soyez bien convaincus que ce sont les respectueuses applications du gaz qui lui ont suscité, lui suscitent, des ennemis, des préventions - Nous qui sommes appelés à faire disparaître les uns et les autres nous devons remplir notre tâche en donnant des conseils basés sur la somme d'utiles connaissances que nous puisons mutuellement dans les spécialités de chacun de nous.

Ce sont ces connaissances que je m'efforce de grouper pour vous, sous cette forme de causerie. Bien certain, je suis, que vous utiliserez ce que vous aurez appris ici au développement que nous cherchons pour notre industrie par l'emploi du gaz dans les maisons bourgeoises, dans les usages de la vie journalière.

Après la tige nous trouvons, parmi les appareils se fixant au plafond, les Pipes qui doivent sans doute leur nom à une vague ressemblance avec les Calumets qui servent en Orient à brûler le tabac.

La Pipe se compose d'une tige en cuivre munie à la partie supérieure de sa plaque à raccord (Pas de Paris) et se terminant par un tube plus petit à angle droit muni d'un robinet à raccord (Pas des Bees) sur lequel on fixe soit un porte bec courbé, soit un bec circulaire courbé.

Vous avez dans le tableau suivant les prix de ces

appareil avec divers accessoires qui varient suivant le besoin de l'éclairage.

Pipe fixe, tige à plaque.

Pipe ————— 12.	Pipe ————— 12..	Pipe ————— 12 ..
Porte bec ——— „ 50	Bec courbé, panier- cuivre ————— 2,75	porte bec ——— „ 50
Bec papillon — „ 25	Vanne ————— „ 30	Bec-Manchester fonde 30
pose ——— „ 60	Patin cuivre soudé 1,30	Patin cuivre 1,30
————— „ 13,35	Mat. jour fer blanc 0 ^m 30 ——— 2,20	Mat. jour fer blanc
	pose ——— „ 60	Ouverture ovale — 2,20
		Pose ——— „ 60
		————— „ 16,90
		19,15

Supplément pour adaption d'un fumivore.

Porte fumivore, louton ajusté à collier, 1,75
Fumivore cuivre repoussé 1,00 } 2^{fr} 75

Ce genre d'appareils plus robustes que les types les fait souvent employer pour les éclairages d'ateliers industriels.

Dans ce cas il est souvent commode de pouvoir faire varier la position de la lumière avec les besoins du travail - On emploie alors un genre de pipes spéciales dans lesquelles le tube inférieur monte sur un rotage peut tourner complètement autour de la tige principale prise pour centre.

quelque fois encore il est utile de pouvoir soit la fixer, soit pour certaines manœuvres, débrancher l'appareil. Dans ce cas l'articulation est placée à la partie supérieure près de la plaque de raccord et elle permet de relever la tige toute entière pour l'accrocher parallèlement au plafond, lorsque l'usage du gaz est devenu inutile. Les pipes établies dans ces conditions sont plus chères que les autres. Vous le voyez dans le tableau ci-contre.

Pipe rotative, tige fixe.

Pipe ————— 13,50	Pipe ————— 13,50	Pipe ————— 13,50
Porte bec ——— „ 50	Bec cuivre à panier 2,75	Porte bec ——— „ 50
Bec papillon — „ 25	Vanne ————— „ 30	Bec-Manchester fonde - 30
pose ——— „ 60	Patin cuivre ——— 1,30	Patin cuivre ——— 1,30
————— „ 14 ^{fr} 35	Mat. jour fer blanc 2,20	Mat. jour fer blanc (ouverture ovale) 2,20
	pose ——— „ 60	pose ——— „ 60
		————— „ 18,40
		20 ^{fr} 15

même prix que ci-dessus pour la pipe fixe, tige articulée

Supplément sur la pipe fixe, pour pipe rotative avec tige articulée : ——— 3^{fr}.

On peut ranger à peu près dans la même catégorie que les appareils précédents les lampes à tiges non abat-jour.

en fer-blanc-bronze.

Lampes avec abat-jour fer-blanc-bronze

Lampe — 5 ..	Lampe — 5 ..	Lampe — 5 ..
abat-jour de 0 ^m 61 4.50	abat-jour de 0 ^m 50 5 ..	abat-jour de 0 ^m 55 5.50
Egè — 5 ..	Egè — 5 ..	Egè — 5 ..
Bec à panier-cuivre 2.75	Bec à panier-cuivre 2.75	Bec à panier-cuivre 2.75
Verre — 30	Verre — 30	Verre — 30
Fumivore-cuivre — 1 ..	Fumivore-cuivre — 1 ..	Fumivore-cuivre — 1 ..
Pose .. 60	Pose .. 60	Pose .. 60
<u>19^f. 15</u>	<u>19^f. 65</u>	<u>20^f. 15</u>

Il en est de même sur T dont vous voyez ici les prix avec les diverses accessoires qui peuvent leur être ajoutés

Ce décor ordinaire, peint.

Ce — 9.25	Ce — 9.25
Egè à plaque — 5.30	Egè — 5.30
2 pote bec cuivre — 1 ..	2 Beca cuivés à panier-cuivre 5.50
2 becs papillon — 50	2 verres droits — 60
Pose — 60	2 patènes cuivre bruniés — 2.60
	2 réflecteurs ronds
16. 65	Fer-blanc peint au Turc — 4.40
	<u>27. 65</u>

Supplément pour addition de fumivore fixés au plafond.

2 Rodacres cuivre repoussé avec chaînette — 2.50
2 Fumivore cuivre — 2 ..

Les lanternes sont encore des appareils qui se fixent au plafond pour éclairer des vestibules, des antichambres mais ces appareils rentrent déjà dans les appareils de luxe dont il est bien difficile de fixer les prix. Je vous indique seulement pour mémoire le prix des types que vous avez là sous les yeux.

Lanterne ronde unie, cuivre poli, vitrage clair.

Lanterne, diam. 0.25 — 36.	Lanterne diam. 0.27 — 40
Appareil intérieur — 10 ..	Appareil intérieur — 10 ..
Porte bec — 50	Porte bec — 50
Bec manchester — 25	Bec Manchester — 25
Egè — 5.30	Egè — 5.30
PlatEAU — 2.20	PlatEAU — 2.20
pose — 1 ..	Pose — 1 ..
<u>55^f. 25</u>	<u>59^f. 25</u>

Enfin nous arrivons aux lustres et pour ces appareils, je ne vais pas même essayer de vous en indiquer des prix. Ils varient évidemment et comme forme et comme valeur avec le goût et la bourse de ceux qui les emploient, depuis le simple lustre à trois lumières genre hollandais qui vaut 50^f jusqu'au lustre à 800 lumières de L'Opéra qui vaut 40000^f.

Nous pouvons passer maintenant à une autre classe d'appareils, ceux qui se fixent en applique sur les murs. Là nous allons retrouver des types de lustres qui

rentrant dans la pratique et sur lesquels nous pourrions
tous les jours avoir des renseignements à fournir.

Dans cette classe d'appareils nous trouvons

Les manchons courts, longs, cintrés.

Les genouillères simples, doubles, triples.

Les bras droits, cintrés, articulés, etc.

Le manchon court est le plus simple et le meilleur
marché de tous les appareils à gaz.

Il est employé pour l'éclairage des Escaliers,
Antichambres, cabinets, hottes cuisines, caves - quelque fois
on y ajoute une rallonge de 12 à 15 centimètres et on le
désigne sous le nom de Manchon long - son prix est
alors un peu plus élevé. Vous pouvez vous en rendre compte
en examinant ce tableau

Bras manchons.

Bras (pois pas) 2. -	Bras rallonge	Bras (Gros pas) 2.50	Bras manchon
Fonte bec courbé - 50	cintrée - 3.50	Rallonge - 1. -	avec double
Bec papillon - 25	Bec papillon - 25	Fonte bec - 50	arche des - 3. -
Pois - 10	Pois - 40	Griffe - 1.25	Rallonge - 1. -
		Bec Manch. - 25	Coude - 50
3. 15	4. 15	Globe Ang. 18" - 1.50	Griffe - 1. 25
		Pois - 140	Bec manch. - 25
			Globe ang. 18" - 1.50
			Pois - 140
			7. 90

Bras manchon avec réduit porte carotène 5. -

On devrait presque ajouter à ces prix celui
d'un rhéomètre car ces petits appareils sont peut être ceux
qui devraient le moins s'en passer - En effet on les
place souvent dans des endroits obscurs, un corridor, une
cave, où ils doivent rester allumés toute la journée,
toute l'année - Pour ne pas faire une trop grande dépense
d'éclairage on demande un petit bec et l'appareilleur
vous fournit ce qu'il appelle $\frac{1}{4}$ de bec ? consommant,
dit-il, 30 litres, ou 40 litres à l'heure.

Une fois le bec installé, il est soumis à la pression
et consomme par moments 50 litres, 60 litres à l'heure
et cela pendant la plus grande partie du jour, car
il brûle pendant que tous les autres sont éteints. Il
reçoit donc pour lui tout seul et pendant 12, 15 heures
la pression totale du réseau et occasionne une dépense
double, triple de celle sur laquelle on comptait. -
Personne n'est là pour surveiller ce petit bec placé dans
une cave, dans un cabinet obscur, quelque fois peu
agréable à visiter, et un beau jour l'abonné ennuyé de
voir cet éclairage lui coûter trois fois plus qu'il ne
croyait, remplace le bec de gaz par quelque appareil meilleur
à l'huile ou au pétrole - Facile chose n'aurait pas
si le bec était monté sur un rhéomètre de 30, 40, 50 litres
la dépense serait de 0.100 - 0.112 - 0.115 par heure
et ne pourrait varier - En outre on obtiendrait plus
de lumière, car pour brûler sans rhéomètre on employe
un très petit bec, une fonte très mince et un semblable
bec vous le savez donne très peu de lumière quand une
trop forte pression pousse le gaz avec force dans son
étroit orifice. Avec le rhéomètre on peut employer un

gros bec, une fonte large, la dépense sera la même toujours et l'on obtiendra du gaz le maximum de lumière.

La genouillère est un des appareils les plus employés pour l'éclairage au gaz. Sa forme articulée permet commodément de déplacer la lumière.

Elle se fait simple, double ou triple, c'est à dire avec une deux ou trois articulations suivant les services qu'elle est appelée à rendre.

Quelle que soit sa disposition on peut la monter avec divers accessoires également en rapport avec la lumière que l'on veut obtenir.

Les prix varient nécessairement avec les dispositions et les accessoires. Vous pouvez vous en rendre compte par les chiffres suivants.

Genouillères simples

5^h 50 — 5^h 75 — 6^h 60 — 9^h 25 —

Genouillère 5.50	Genouillère 5.75	Genouillère 6.60	Genouillère 9.25
Pote bec conde . 50	Bec à pouvoir s'incliner 2.75	Pote bec . 50	Bec poulainé 4. .
Bec papillon . 25	Verre écrié . 30	Griffe 1.25	Verre écrié . 30
Pote . 50	Mont-jour couteau	Bec manché . 25	Boule de pique 0.80 1.50
—	avec support 1.25	Bec ang. 0.80 1.50	Pote . 50
6 ^h 75	Pote . 50	Pote . 50	—
	10.55	10.60	16.55

Genouillères simples avec robinet amovible pour tube en caoutchouc, 7^h 50 — 8^h

Genouillères doubles
8^h 10 — 9^h 35 — 14^h 30

Genouillères triples
11^h 25 — 18^h 70.

(mêmes accessoires que ci-dessus)

Les genouillères, telles que vous les voyez là, ne sont pas seuls élégants et l'on a dû créer à côté les bras droit ou coudés, fixes ou articulés, à une ou plusieurs lumières. Mais ces appareils, entrant dans le domaine de la fantaisie variant de prix suivant la matière; Bronze, composition (Zinc) laiton, employé dans leur construction je ne puis vous en indiquer les prix.

Je terminerais là cette conférence si je pensais que ma parole seule valût arriver jusqu'à vous; mais M^r le Directeur ayant bien voulu décider que ces conférences s'imprimeraient sous votre patronage je vous annonce que vous trouverez à la suite de ce que je vous dis aujourd'hui un certain nombre de renseignements qui je l'espère pourront vous être utiles dans l'avenir.

D'abord, une série de Tableaux vous donneront les prix des divers appareils fixes aux plafonds ou en applique qui peuvent être utilisés dans les installations bourgeoises; cuisines, Antichambres, salles à manger, Cabinets de toilette etc.

Enfin, comme je sais que souvent un client desirant de prendre le gaz demande à quel prix pourra s'élever son installation totale, j'ai supposé une série de 5 appartements d'importance diverses, utilisant plus ou moins le gaz, à l'éclairage et au chauffage culinaire et j'ai établi les devis approximatifs des installations.

J'espère que sous cette forme vous trouverez des renseignements utiles que vous pourrez modifier suivant les cas particuliers auxquels vous aurez affaire et je compte sur votre expérience et votre désir de bien faire pour en tirer le meilleur parti possible.

Nomenclature d'appareils d'éclairage

fixés en applique et prix d'acquisition suivant
leurs accessoires, compris pose.

Cuisines.

Bras manchon (petit pas) avec courbe et papillon	3. 15
Le même avec rallonge de 0 ^m 12	4. 15
Bras manchon avec rallonge intérieur et papillon	4. 15
Bras manchon (gros pas) avec courbe et papillon	3. 65
Le même avec addition d'un robinet porte caoutchouc	6. 15
Gonouillère simple à boisseau rond (petit pas) porte bec et papillon	6. 75
Gonouillère simple à boisseau long (petit pas) porte bec et bec papillon	7. .
Gonouillère simple à boisseau long (gros pas) et bec papillon	7. 25
La même avec addition d'un robinet porte caoutchouc en dessous	9. 25
La même avec addition d'un robinet porte caoutchouc sur le côté	8. 75
Gonouillère double (petit pas) à boisseaux longs porte bec et bec papillon	9. 35
La même avec bec cuivre à panier, verre, abat jour carton et support	12. 90
Gonouillère double porte à boisseaux longs (Gros pas) porte bec et bec papillon	10. 60
La même avec bec cuivre à panier, verre abat jour carton et support	14. 15
Gonouillère triple à boisseaux longs porte bec et bec	12. 50
La même avec bec cuivre à panier, verre, abat jour carton et support	16. 05

Antichambre.

Appareils en applique.

Désignation.	Prix.
Bras fixe, verni, genre Hollandais avec Griffé, bec Manchester globe anglais et pose	15 75
Le même avec bec à panier, verre, boîte dépolie et pose	17 05
Le même bras à mouvement, supplément	2 50
Bras avec bronze ou verni bec Manchester, griffe, globe 9 ^m 18 ^m et pose	9 60
Bras avec un S cuivre ciselé et platine, griffe, bec Manchester et globe taillé étroits sur dépoli	50
Bras balustre cuivre ciselé et verni, griffe, bec manchester et globe taillé étroits sur dépoli	75
Bras droit balustre en composition bronze, oral de gris et d'orange, griffe, bec, globe anglais 9, 18 ^m à bandeaux dépoli	35
Bras Louis XIII platine globe anglais dépoli	25
2 ^e courbe en courbe bas droit - boule dépolie	17 50
Bras uni centre, bronze, globe anglais dépoli	15 "
Bras nickelé, bougie porcelaine, bobèche cristal	9 "
Bras manchon (Gros pas) avec rallonge de 0 ^m 12 porte bec et papillon	4 65
Le même avec addition d'un globe dépoli 0 ^m 18	7 40
Gonouillère simple à boisseau long (gros pas) cuivre bronze avec porte bec à griffe, bec manchester et globe anglais dépoli 0 ^m 18	10 60
La même avec bec cuivre à panier verre et boule dépolie 0 ^m 18	11 90
Gonouillère simple anglaise avec bec cuivre porcelaine, verre droit et boule dépolie 0 ^m 18	15 55
La même avec griffe bec manchester et globe dépoli 0 ^m 18	13 25

Salon.

Appareils en applique.

Désignation.	Prix.
Braz cristal 1 lumière sans accessoires	25 "
— " — 2 (Grande) " —	55 "
— " — 3 (") " —	75 "
Accessoire par bec	
1 bougie porcelaine bec stilette 3 tins 1.40 —	} 1 90
1 bobèche cristal 0-12 — 50 —	
Braz porte lampe, bec porcelaine, verre cristal et boule répété	247 55
Grande applique 3 lumières cuivre, bronze patiné et verni bougies porcelaine et bobèches	105 70
Grande 3 lumières cuivre verni mat et bruni avec bougie porcelaine et bobèches	370 85

Cabinets de Travail ou bibliothèques.

Désignation.	Prix.
Genouillère universelle bronze, bec cuivre, verre abat jour carton avec support	32 15
Genouillère double porte avec $\frac{1}{2}$ bec premier cuivre, verre cristillon et réflecteur opale 0-25	20 10

Cabinets de toilette.

Appareils servant pour le Chauffage et l'éclairage.

Désignation.	Prix.
Genouillère simple entrée en contre haut avec petit brûleur champignon	15 "
Genouillère avec bec d'éclairage et brûleur de chauffage, support à coulisseau	33 "
Bouillotte cuivre 2 tasses	2 25
Genouillère porte bouillotte, cuivre uni verni avec globe anglais	39 45
Genouillère bougie porcelaine, brûleur de chauffage cuivre nickelé	28 "
Braz fixe pour chauffage, cuivre nickelé	20 "
Bouillottes cuivre nickelé	8 et 9 "

Nomenclature d'Appareils
d'éclairage partant du plafond et prix d'acquisition
suivant leurs accessoires compris pose.

Cuisines.

Désignation.	Prix	
Pipe fixe porte bec courbé et bec papillon	13	35
2° avec bec panier cuivre; verre patin et abat jour fa blanc de 0 ^m 30	19	15
Supplément pour fumivore cuivre avec support	2 ⁷⁵	
Pipe relative tige fixe porte bec et bec papillon	14	85
Pipe fixe tige articulée mêmes accessoires	14	85
Pipe relative tige articulée; mêmes accessoires	16	35
Tige simple avec porte bec et bec papillon	12	
Lampe avec abat jour fa blanc bronze de 0 ^m 50 verre et fumivore cuivre	19	55

Antichambre.

Appareils se fixant au plafond.

Désignation.	Prix.
Lampe à boules dépoli, 3 descentes, cuivre verni avec chandelle, bec manché et fumivore cristal	55
Verre cloaque verni (taille grecque)	228
Suspension, forme boule cuivre poli avec bec à panier, toute dépoli et fumivore porcelaine	300
Lampe à boules dépoli 0 ^m 27 cuivre verni	55
2° — 0, 27 — 2°	38
2° — 0, 30 — 2°	50
Lanterne, 5 pans gothique, verre plat étain uni à 1 bec diamètre 0, 27	69
Supplément pour vitrage mousseline 3 ⁷⁵	
Lanterne genre Hollandais, 6 pans, cuivre foncé, verre clair	95
Supplément pour vitrage mousseline 3 ⁵	
Lanterne Louis XV 5 pans verre plat, étain, cuivre verni brun, uni, 1 bec diam. 0, 24	69
Supplément pour vitrage mousseline 2 ⁵⁰	
même modèle avec accessoires diam. 0, 27	32
Lanterne Louis XV 4 pans verre ciré cuivre verni, int 1 bec, diam 0, 28	86
Lanterne Empereur cuivre verni diam. 0, 30	120
Lanterne ronde diam. 0, 25, à portés, vitrage mousseline int à 1 bec, cuivre verni brun	76
Tige ordinaire avec tige porte bec droit à griffe, bec manché, globe anglais 0 ^m 19 dépoli et fumivore porcelaine	16
La même avec bec cuivre à panier, verre porte boules, boules dépoli 0 ^m 18, fumivore porcelaine	17
Tige Hollandaise avec griffe, bec manché, globe anglais 0 ^m 18 et fumivore porcelaine	19
La même avec bec porcelaine verre droit, boules dépoli 0 ^m 18 et fumivore porcelaine	21
Lanterne ronde uni cuivre poli, vitraux, étain, app int 1 bec, plateau et tige compris, porte, diam. 0, 25	63
2° — — — — — 2° — — — — — 2° — 0, 27	59
Supplément pour verre mousseline, par lanterne	5

Salles à manger.

Designation.	Prix.	
Lyre simple venie avec cercle monté sur cache bec 1/2 bec à panier cuivre, verre reflecteur opale 0.27 et fumivore porcelaine compris pose	22	80
Lyre Hollandaise à cercle mi fixe sur deux rainures, cuivre verni 1/2 bec à panier cuivre, verre, reflecteur opale 0.27 et fumivore porcelaine et pose	32	80
Lampe grecque cercle 0.27, bec porcelaine reflecteur opale et fumivore, cuivre verni	46	05
Lampe Hollandaise, cercle 0.27, bec porcelaine reflecteur opale et fumivore, cuivre verni	49	05
Lampe 3 descentes, bec porcelaine, reflecteur opale et fumivore, cuivre verni	47	65
Lampe 3 descentes à cercle de 0.30, bec porcelaine, reflecteur opale et fumivore, cuivre verni	61	90
Lampe grecque, cercle de 0.30, bec porcelaine reflecteur opale et fumivore et cuivre verni et bronze.	61	60
Lampe grecque, cercle de 0.35, bec porcelaine reflecteur opale et fumivore, cuivre bronze et verni.	72	90
Suspension Louis XVI. 7 lumières dont une au centre reflecteur opale 0.35, et fumivore tout cuivre verni bruni.	440	"
Suspension avec 4 lumières, reflecteur opale. 0.35 et fumivore cuivre bronze et verni	60	"
Suspension 3 montants, bronze, cad. de gris et Michel, bec porcelaine, reflecteur opale 0.35	58	"
Suspension 7 lumières cercle de 0.40, reflection opale, bougies porcelaine et fumivore cuivre verni.	160	"
Orges hydrauliques pour ladite à 1 contre poids	35	
à 2 "	38	
à 3 "	45	
Suspension hollandaise 10 lumières cuivre verni	260	"
Suspension 13 lumières, corps de lampe faïence, bec porcelaine, reflecteur 0.40 et bronze, bronze et une	337	35
Suspension 10 lumières, platini et 2 ac avec reflecteur opale 0.41, bougies porcelaine etc.	504	53

Salons.

Appareils se fixant au plafond.

Designation.	Prix.	
Lustre à 6 bougies, cuivre verni, garni de cristaux	190	,
Lustre avec cuivre verni 5 lumières bougies opale	250	.
Lustre 9 lumières bronze et verni, bougies porcelaine	260	90
Lustre ottoman, cuivre platine, 9 bougies porcelaine et bobèches	273	85
Lustre à facettes cuivre platine avec 6 bougies porcelaine et bobèches	360	,
Lustre 4 branches, bec panier, boules dépolies	400	"
Lustre à 6 branches cuivre platine et parties vernies bec porcelaine et boules dépolies	340	"
Lustre grec 15 lumières boules dépolies et bougies porcelaine tout cuivre bronze et verni.	400	"
Lustre Louis XV. 26 lumières, boules dépolies et bougies porcelaine bronze et verni.	500	"

Cabinets de travail ou bibliothèques.

Appareils portatifs.

Désignation.	Prix	
Lampe portative, bronze vel antique bec à panier cuivre, verre émail et boule dépolie 0 ^m 15	28	80
Lampe à triangle avec abat-jour, bec à panier cuivre et verre.	10	30

Vestibule.

Appareils divers.

Désignation.	Prix	
Croix en bronze ciselé, style grec avec bouk. 0 27 suspendue	160	..
Explicid Louis XVI bronze veie	1000	..
Lanterne cuivre finie ornement. ciselé diam 0 ^m 50 vitrage clair, cuivre verni, sans tige ni accessoires	225	..
Lanterne Louis XV diam. 0 ^m 40 sans tige ni accessoires	156	25
— 1 ^o Louis XVI — 0 47 — 1 ^o	225	..
— 2 ^o — 1 ^o — 0 55 — 1 ^o	275	..
Sur lanternes qui précèdent il y a lieu d'ajouter les prix de l'appareil intél. à 2, 3, 4 et 5 branches, la tige, les bougies, bobèches et accessoires variant de modèles et par cela même de prix de revient.		

Salon.

Appareils portatifs.

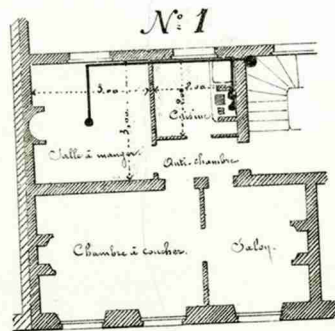
Désignation.	Prix.	
Lampe bouteille, bronze antique, graine, bronze d'art avec bec à panier fermée cristal et boule dépolie Ex pièce	58	40
Lampe ornement. grec, bronze antique, bec panier verre et tulpe laite Ex pièce	59	..
Lampe cuivre poli ciselé, bec panier, verre et boule dépolie Ex pièce	70	..



Plans d'appartements divers

avec devis approximatif d'Installation du Gaz.

Cuisine et Salle à manger.

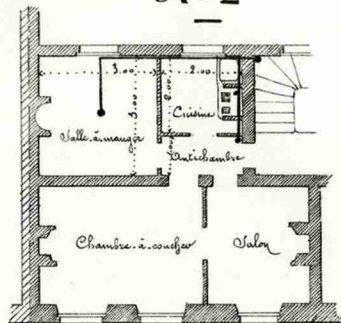


Devis approximatif d'installation du Gaz.

Cuisine.	Plomberie et ventilation	41 ^f , 37
		Appareils. { 1 Bras manchon } 13 ^f , 15
Salle à manger	Plomberie et ventilation	12 ^f , 08
		Appareils. 1 d'ye
Total		79 ^f , 10

Cuisine - Salle-à-manger - Antichambre:

N° 2

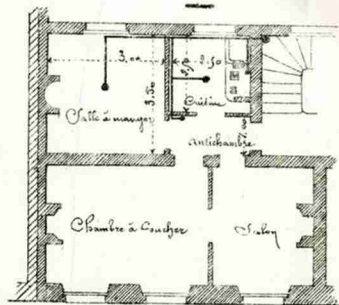


Devis approximatif d'installation du gaz.

Cuisine...	Plomberie et ventilation	40 ^{fr} , 48
		Appareils { 1 Goussillière simple 6 ^{fr} , 75 1 fourneau, 2 robinets 10 ^{fr} , "
Salle-à-manger	Plomberie et ventilation	14 ^{fr} , 95
		Appareils 1 Lyre 12 ^{fr} , 50
Antichambre	Plomberie et ventilation	10 ^{fr} , 13
		Appareils . 1 Bras manchon 4 ^{fr} , 15
Total		98 ^{fr} , 96

Cuisine - salle-à-manger - Antichambre

N° 3.



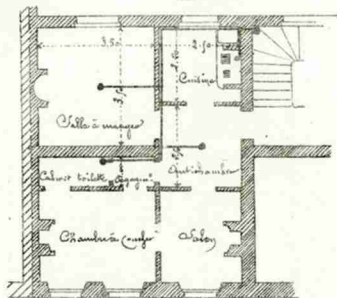
Devis approximatif et installation du Gaz:

Cuisine...	Plomberie et ventilation	57 ^{fr} , 67
		Appareils { Lyre Fourneau & robinets } 62 ^{fr} , "
Salle à manger	Plomberie et ventilation	12 ^{fr} , 37
		Appareils Lyre à réflecteurs 26 ^{fr} , "
Antichambre	Plomberie et ventilation	10 ^{fr} , 21
		Appareils . Bras gaz à globe 9 ^{fr} , 60
Total		177 ^{fr} , 85



Cuisine, Antichambre, Salle à manger,

Cabinets de toilette

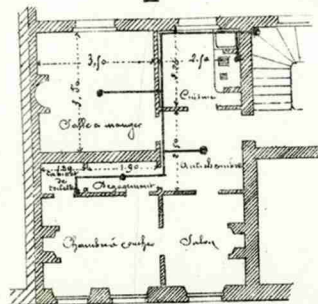
N^o 4.

Devis approximatif d'installation du Gaz.

Cuisine	} Plomberie et ventilation	62 ^f , 11	
		} Appareils {	1 Genouillère simple 6 ^f , 75
			1 Fourneau 2 foyers 20 ^f , ..
		1 Rotissoire 40 ^f , ..	
Salle à manger.	} Plomberie et ventilation	10 ^f , 97	
		} Appareils. 1 Lyre à réflecteur	26 ^f , ..
Antichambre.	} Plomberie et ventilation	19 ^f , 83	
		} Appareils. 1 Suspension à boules	35 ^f , ..
Cabinets de toilette	} Plomberie et ventilation	19 ^f , 56	
		} Appareils {	1 Genouillère simple 8 ^f , 75
			1 Réchaud émaillé 4 ^f , ..
Total		252 ^f , 97	

Cuisine, Antichambre, Salle. à manger

Cabinets de toilette, Dégagement.

N^o 5.

Devis approximatif d'installation du Gaz.

Cuisine.	} Plomberie et ventilation	76 ^f , 16	
		} Appareils {	1 Lampe, abax. four 19 ^f , 65
			1 Fourneau, 1 foyer 10 ^f , ..
		1 Rotissoire à four 70 ^f , ..	
Salle. à manger.	} Plomberie et ventilation	10 ^f , 93	
		} Appareils. Suspension hollandaise	68 ^f , ..
Antichambre.	} Plomberie et ventilation	20 ^f , 38	
		} Appareils. Lantourne ronde	59 ^f , 25
Cabinets de toilette	} Plomberie et ventilation	14 ^f , 72	
		} Appareils {	1 Genouillère simple 8 ^f , 75
			1 Réchaud émaillé 4 ^f , ..
Dégagement.	} Plomberie et ventilation	11 ^f , 65	
		} Appareils. Lyre simple	12 ^f , ..
Total		394 ^f , 54	

COMPAGNIE PARISIENNE
D'ÉCLAIRAGE ET DE CHAUFFAGE PAR LE GAZ

CONFÉRENCES SUR LES PROPRIÉTÉS & L'EMPLOI
DU GAZ D'ÉCLAIRAGE.

13^{ME} CONFÉRENCE

3 Août 1875.

3 Juin 1875.

Messieurs,

Chauffage
par le Gaz.

Bien que nous ayons consacré déjà une douzaine de conférences à l'étude du gaz nous n'avons pu épuiser complètement l'étude si intéressante de la découverte de Philippe Lebon.

Nous avons jusqu'à ce jour parlé du gaz au point de vue de l'éclairage mais dans le brevet de Lebon nous trouvons que le gaz extrait par son système du bois, de la Houille, des matières grasses n'est pas seulement propre à fournir de la lumière, il peut aussi fournir de la chaleur et le premier appareil que créa Lebon fut le *Chamotage* dont le nom vous bien dire qu'il utilise deux agents Chaleur - Lumière.

« Par ce moyen, dit l'inventeur en décrivant son appareil, « la chaleur et la lumière nous sont données après avoir « été filtrées à travers du verre ou du cristal (Brevet du « 28^e 7^e 1799). »

Cependant, il faut le reconnaître, Lebon ne vit dans sa découverte qu'un moyen de chauffer l'air des appartements ou les éclairant et ne pensa pas que le gaz pouvait être appliqué au chauffage culinaire, au chauffage des appareils de la science ou de l'industrie.

Àu commencement de ce siècle, en France et en Angleterre on essaya d'employer le gaz à la cuisson des aliments; les résultats furent peu satisfaisants.

Appareil
Robison.

Le gaz donnait une fumée, une odeur désagréable et ce n'est qu'en 1835 qu'un savant anglais, Robison, trouva le moyen de brûler le gaz sans fumée et sans odeur.

L'appareil de Robison est ainsi décrit par M. Pagen dans un rapport (1839) fait à la Société d'Encouragement.

« L'appareil de Robison se compose d'un tube conique « avant ses deux bouts, offrant à sa partie inférieure une section « de 6 pouces de diamètre, sa hauteur est d'un pied et la section « à la partie supérieure de 3 pouces de diamètre. Cette-ci est « recouverte d'une toile métallique ou cuivre offrant cinquante « mailles par pouce carré.

« Trois pieds adaptés à la partie inférieure de ce tube « le supportent à 6 lignes du plan sur lequel il est posé. « Trois montants en tôle fixés sur deux cercles peuvent « à volonté envelopper le tube et soutenir à un pouce au « dessus de la toile métallique le vase que l'on se propose « de chauffer. »

Quand on veut avoir du gaz pour chauffer on placeait l'appareil au dessus d'un bec quelconque et l'on enflammait le gaz au dessus de la toile métallique.

Le gaz échappé du bec se mêlait dans le cône avec de l'air entrainé par le tirage et la flamme obtenue au dessus de la toile métallique était bleue, peu éclairante, sans odeur, sans fumée.

Ce fut là le point de départ de tous les appareils de chauffage par le gaz.

Entes nos études préliminaires nous permettent d'étudier et de comprendre facilement ce qui se passe dans ce cas.

La lumière produite par le gaz est due, nous l'avons vu

en étudiant les combustions, aux particules charbonneuses élevées à une haute température qui se trouvent dans la flamme.

Nous avons vu et vous voyez en ceci que si dans la flamme éclairante nous plaçons un corps froid il y a immédiatement sur ce corps un dépôt noir de charbon non brûlé. Que faut-il pour brûler ce carbone ? de l'oxygène - où pouvons nous en trouver facilement ? dans l'air atmosphérique. Par conséquent si au gaz qui brûle et donne de la lumière, nous ajoutons un excès d'air tout le carbone sera brûlé et la lumière disparaîtra.

C'est là le phénomène réalisé dans l'appareil de Robison, dans l'appareil plus moderne basé sur le même principe que vous avez là, sous les yeux et qui provient des modèles exposés en 1856 par la maison Bengel dans les Magasins de la Compagnie, Place du Palais Royal.

Si dans cette flamme nous interposons un corps froid, expérience que nous avons déjà faite, vous ne voyez pas de dépôt de charbon.

Pour vous bien faire comprendre le phénomène je vais prendre un appareil dans lequel il est possible de faire varier l'admission de l'air, par conséquent la quantité mélangée au gaz.

Vous voyez d'abord une flamme blanche, éclairante, déposant du carbone sur cette plaque de porcelaine.

D'ouvrez maintenant un orifice qui donne accès à l'air. Voilà la flamme qui devient de moins en moins éclairante, la voilà tout à fait bleue et sur la même plaque de porcelaine elle ne forme plus de dépôt charbonneux.

Si nous plaçons maintenant une casseroles de cuivre bien

récurée sur le bec à flamme blanche nous pourrions échapper l'eau mais le fond de la casserole se recouvrait d'une couche de noir de fumée, nous sentions en plus une odeur particulière très désagréable; sur le flamme bleu on conserve la casserole restera propre, et nous n'aurons pas d'écouleur.

Vous voyez par là combien était importante pour le chauffage au gaz l'invention de Robison.

Cependant elle n'entra pas immédiatement dans la pratique et en Angleterre on le chauffage au gaz s'est développé avant de venir chez nous on employa long-temps encore des appareils à flammes blanches sans mélange d'air.

Ces appareils construits par M^s. M^s. Schmitt et Williams étaient formés par des tubes en fer ou en cuivre percés d'orifices très fins d'où s'échappaient des petites flammes qui, même sous de fortes pressions, ne pouvaient avoir que quelques centimètres de longueur. De plus ces flammes étaient dirigées presque parallèlement aux fonds des vases placés au dessus et ne devaient jamais les toucher.

En 1837 M^s. Merkel prit un brevet d'invention pour des appareils de cuisine au gaz qui ne se propageaient pas.

En 1848 M^s. Haughey pharmacien à Strasbourg imagina une série d'appareils qui furent très remarqués à l'exposition de 1849 - A l'exposition de Londres en 1851 rien de plus nouveau ne s'était produit: peu de temps après M. Elson de Berlin perfectionna les diverses dispositions adoptées en France et en Angleterre et tous ces modèles figurèrent à l'exposition universelle de 1855.

Enfin en 1856 la Compagnie Parisienne se forma

Appareils de
M^s. Schmidt et Williams.

Appareils Haughey.



Elle accepta dans son cahier des charges la condition nouvelle de fournir le gaz pendant le jour comme pendant la nuit.

Après que cette condition fut ajoutée, il fallait nécessairement trouver au gaz un débouché pendant le jour: les appareils de chauffage pouvaient seuls le fournir. Aussi dès 1858 la Compagnie organisait, place du Palais-Royal n° 2 une exposition permanente de tous les appareils de chauffage par le gaz: appareils de cuisine, appareils d'appartements, appareils industriels.

Les divers fabricants de Paris, Bongel, Mariné, Georgé, Williams, Duval, etc. vinrent apporter leur modèle et chaque jour ils fonctionnaient en présence du public. Depuis cette époque le chauffage au gaz s'est développé de plus en plus, d'autres fabricants se sont mis à l'œuvre: Legrand, Lister, Martin, Octave, Raymond, Frappart, Jaquet, Vieillard etc.

Après cet aperçu historique de la question qui nous intéresse nous allons examiner les divers appareils, étudier leur mode de fonctionnement et les résultats que l'on peut obtenir de leur emploi.

Comme il serait impossible de décrire tous les appareils les uns après les autres, comme cette description des détails serait fort aride je me contenterai d'étudier avec vous seulement les différents types en vous en faisant ressortir les avantages et les inconvénients.

Les appareils à gaz peuvent se classer quelque soit l'usage auquel on les destine en 2 types bien différents.

1° Appareils à flammes blanches sans mélange d'air.

2° Appareils à flammes bleues avec mélange d'air.

Exposition de la
C^{ie} Parisienne.

Appareils de
Chauffage au Gaz.



Examinons d'abord, en dehors de toute application, de toute forme d'appareil, le principe de chacune de ces combustions et le mode de construction des brûleurs.

Brûleurs sans mélange d'air.

Les plus simples appareils sont évidemment les appareils à flamme blanche. Les brûleurs employés sont de simples tubes en fer ou en cuivre, percés de très petits trous par lequel le gaz s'échappe.

La combustion a lieu par la simple absorption de l'oxygène ambiant sans qu'aucune précaution soit prise pour en augmenter la dose ou la régulariser.

Vous avez vu tout à l'heure l'inconvénient que pouvaient présenter ces brûleurs lorsque leurs flammes sont en contact avec une paroi froide et vous comprenez les précautions que l'on doit prendre pour en faire usage.

Ces brûleurs ne peuvent être utilisés qu'à la condition d'employer des orifices très petits: si les trous des rampes sont ou deviennent trop forts, la combustion devient defectueuse, incomplète.

Remarquez bien qu'un fil de gazeux qui s'échappe ne prend de l'air qu'extérieurement pour constituer la flamme; si le jet est trop gros la partie centrale, isolée du contact de l'air, brûle mal, incomplètement, il y a fumée et mauvaise odeur.

Il faut donc pour ce mode de brûleurs augmenter leur puissance par le nombre des trous jamais par leurs diamètres.

Voici deux brûleurs qui consomment tous deux 300^l à l'heure. L'un est formé d'un tube de fer qui porte 28 trous l'autre d'un tube de cuivre qui porte 61 trous et ont la même puissance calorifique, mais le second est

comme fondamentalement bien préférable au premier.

En voici un troisième qui n'est pas dans le commerce; je l'ai fait faire pour vous; il ne porte que 12 trous et, placé à côté des autres, sous la même pression, il débite 300 litres aussi. Vous voyez que la combustion est mauvaise, les flammes sont molles et on aperçoit une fumée qui se dégage. Malgré cela les appareils en cuivre avec orifices très petits ne sont pas généralement employés, on leur préfère le tube de fer qui est moins cher, résiste mieux aux chocs et dont les trous s'oxydent moins facilement.

Les trous très fins, excellents en théorie présentent un inconvénient dans la pratique; la moindre oxydation, la moindre poussière les bouche et il n'est pas facile d'y piquer des trous de 3/10 de millimètre.

Brûleurs à mélange d'air.

La découverte du fourneau Robison dont je vous ai parlé tout à l'heure a été le point de départ de tous les appareils de chauffage au gaz destinés à brûler complètement le carbone à dériver le pouvoir éclairant en utilisant seulement le calorifique développé par la combustion. Si vous vous rappelez bien la composition moyenne que nous avons donnée au gaz d'éclairage,

C^2H^4	Hydrogène protocarboné	59 ^l
C^4H^4	Hydrogène bicarboné	9 ^l
H	Hydrogène	21 ^l
N_2CO^2	azote acide carbonique etc	11 ^l

100^l.

et si vous vous rappelez en outre ce que nous avons dit au sujet des combustions et de leurs produits, vous en concluez que pour obtenir une combustion complète il faut fournir au gaz beaucoup d'oxygène; beaucoup d'air.

Dans une de nos précédentes conférences, on parlant du pouvoir éclairant des bœrs, je vous ai fait voir qu'un courant d'air trop intense diminuit le pouvoir éclairant et vous avez vu la flamme d'un bec-circulaire à double courant bleu et ne plus éclairer quand nous forcions le courant d'air.

Tout écarte précisément alors sur la voie de création d'un bec de chauffage.

Nous avons vu que 100^l de gaz d'éclairage contiennent 119 litres d'origine pour brûler ainsi que les hydrogènes purs ou carbonés qui entrent dans leur composition - ce qui représente 590^l d'air.

D'après les analyses de M. Ercsca sur la combustion du gaz on peut dire que la combustion totale de tous les principes combustibles renfermés dans le gaz d'éclairage exige 500^l d'air par 100^l de gaz ou 7^{cc} pour 1^{cc}.

Pour les bœrs d'éclairage ce minimum ne doit pas être atteint.

On doit le rechercher au contraire pour les bœrs de chauffage et vous savez tout à l'heure que la construction des appareils vient à chercher à réaliser la combustion dans ces conditions.

Voici un appareil à toile métallique de fabrication ancienne qui figurait en 1855 dans l'équipement de la Mission Bengel à la Place du Palais Royal. C'est l'appareil Robison, bien qu'il soit plus connu sous le nom d'Elzner fabricant de Berlin qui en avait obtenu les brevets à Mr. Bengel.

Il se compose d'un cône tronqué en fonte dont la base est munie de trois pieds qui l'isolent de la table

Un bec de gaz coulé alimenté par caoutchouc se refroidit dans le cône. La partie supérieure du cône formé par une toile métallique - si nous laissons le gaz se dégager un instant et si nous venons l'allumer au-dessus de la toile métallique nous obtenons une flamme bleue, non éclairante qui ne noircira pas le vase en cuivre plein d'eau que nous allons faire bouillir.

Ces appareils pour être très anciens ne sont pas sans qualité.

Le mélange d'air et de gaz est complet, la flamme est bien bleue - mais les toiles métalliques soit en cuivre, soit en fer, s'oxydent peu à peu - Si, comme il est fréquent dans les cuisines, elles sont couvertes de résidus graisseux, elles se bouchent, rougissent donnent une mauvaise flamme et le gaz ne se mélangeant plus bien avec l'air s'enflamme au-dessus de la toile.

Ce sont ces inconvénients que l'on a voulu faire disparaître en employant la chandelle imaginée par M. Bunsen pour son laboratoire et qui s'est rapidement propagée dans le commerce.

Vous en avez vu tous les jours un spécimen très convenable pour la démonstration.

Elle se compose essentiellement d'un bec bougie formant passage au gaz; ce bec est coulé d'un tube en cuivre de 12^l environ - ce tube est percé latéralement de deux orifices à la hauteur du bec intérieur que l'on désigne généralement sous le nom d'injecteur.

Lorsque l'on ouvre le gaz et l'on présente à l'extrémité du tube en cuivre, de la chandelle avec une allumette, on obtient comme vous voyez, une longue flamme bleue qui brûle avec

un sifflement caractéristique et dans laquelle vous reconnaissez une flamme à mélange d'air.

Le mélange d'air se fait précisément par ces orifices latéraux ouverts sur la chandelle.

Le gaz en se dégageant par le bec injecteur détermine cette aspiration d'air nécessaire pour obtenir une flamme bleue.

Cet appareil est spécialement disposé pour vous faire voir l'influence de ce mélange d'air.

Vous voyez en effet autour de la chandelle une bague en cuivre percée également de deux trous et qui peut tourner autour du tube central.

Si je fais coïncider les ouvertures de tube et de la bague vous voyez la flamme bleue, si je tourne la bague je ferme les orifices et immédiatement la flamme devient blanche, éclairante; si je viens à recouvrir peu à peu, les orifices vous voyez la flamme qui peu à peu redevient bleue.

De cette expérience nous allons conclure que pour avoir une belle flamme bleue, propre au chauffage, ne nécessitant pas les vases il faut ajouter de l'air au gaz et en ajouter en quantité suffisante.

Par conséquent lorsque nous trouvons un appareil de chauffage au gaz donnant une flamme blanchâtre désagréable de toute façon nous en concluons que cette flamme manque d'air, qu'elle est asphyxiée et nous en recherchons les causes.

La chandelle présente de très bonnes conditions de chauffage - Cette petite cheminée verticale détermine un appel énergique de l'air et le mélange des deux fluides se fait bien - C'est de tous les appareils celui qui donne les meilleurs résultats comme puissance calorifique.

On lui a fait cependant quelques reproches dans la pratique. Les chandelles viennent à se démanteler souvent pour nettoyer, j'injecte l'injecteur qui s'oxide ou se bouche. Les chandelles, lorsque le gaz à peu de pression, lorsque l'on veut en modifier la feu, sont sujettes à s'enflammer ou dedans; elles donnent lieu alors à une flamme rougeâtre, fuligineuse qui produit une odeur très désagréable. Leur flammes en forme de dard attaquent très durement les vases, les font casser s'ils sont en verre ou en porcelaine, les tachent s'ils sont en métal.

C'est pour faire disparaître cet inconvénient que M. N. C. Bengel et Georgi, plus tard Marini et Legrand créèrent les brûleurs à Champignon.

Vous voyez là les modèles de la maison Bengel, de la maison Legrand - Ce sont des chandelles Bengel d'un gros diamètre avec injecteur et trous d'air et surmontées d'un appendice ou Champignon percé de trous.

Le gaz mélange à l'air s'échappe par tous ces trous et forme dans le champignon Bengel une torche qui lèche les parois des vases; dans le champignon Marini - Legrand, une série de petites flammes bleues très rapprochées les unes des autres.

Les résultats obtenus avec ces appareils sont à peu près analogues à ceux obtenus avec la chandelle Bismarck et s'il y a quelque différence on leur préfère cela tient plutôt à la manière dont le calorique est utilisé avec ces appareils, qu'à la somme de calorique obtenu.

Dans le Champignon Marini Legrand, les flammes sont divergentes, elles semblent projetées loin du centre et si nous plaçons un vase au dessus nous les voyons s'élever librement plutôt que frapper la surface à chauffer - Cet effet devient plus

Brûleurs à Champignons.



manifeste à mesure que nous augmentons le débit de l'appareil - Vous voyez les flammes projetées complètement dehors du vase c'est de la chaleur perdue.

Un reproche est fait encore aux chaudières, c'est leur hauteur - L'appareil à gaz se place sur un fourneau de cuisine, sur une table; si vous ajoutez à ce fourneau 15 à 18% le vase se trouve placé trop haut on ne voit plus ce qui se passe dedans, les manipulations culinaires sont incommodes.

Cet inconvénient disparaîtrait évidemment si les cuisiniers étaient équipés spécialement pour l'emploi du gaz, si les poignées des fourneaux étaient plus basses. De 15 ou 18%. - Mais nous n'avons pas encore là - il faut que les appareils à gaz viennent remplacer le charbon sans exiger aucune modification de ce qui existe.

C'est là ce qui amena la création des appareils bas à alimentation latérale, de Raymond, Martin etc...

Vous avez là sous les yeux les types de ce brûleur c'est encore un champignon, mais le tube d'air et de gaz mélangé est recourbé horizontalement et vient s'insérer en dehors du massif du fourneau.

Il y a à l'extrémité du tube un injecteur et des trous d'air comme dans les champignons verticaux.

On peut ainsi donner aux fourneaux des formes plus basses, plus stables, mais l'injection d'air n'est pas aussi énergiquement déterminée par l'injecteur horizontalement placé et quand vous diminuez le courant de gaz elle devient presque nulle et la flamme présente un aspect blanchâtre.

Voici cependant parmi ces appareils un type particulier qui fait en partie disparaître l'inconvénient de l'injection

horizontale.

Le champignon est terminé on descend par un appendice usé en forme de cône. Au dessus et à quelques centimètres de cet orifice d'entretien vient se présenter un porte bec coque qui vient, en dehors du fourneau, prendre son alimentation de gaz.

C'est en somme un champignon à chaudière dont le tube a été réduit à son minimum. Vous voyez cependant par la flamme produite que le mélange d'air est obtenu dans de bonnes conditions. Cette disposition assez hardie est due à M. Octave et elle est très appréciée des consommateurs.

Les champignons, quel que soit leur mode d'alimentation, sont tous en fonte percés de trous. Ces trous sont indispensables au mélange du mélange d'air et de gaz et par suite à une bonne combustion.

Dans les brûleurs Raymond, Martin, Benzol, les champignons étaient soit en une seule pièce, soit en deux réunies par des vis ou des rivets.

Or il arrive fréquemment dans les cuisines des expansions de liquides gras qui s'introduisent dans les champignons, bouchent les trous, les mettent hors de service. Enlever ces rivets, des vis rouillés n'est pas chose facile pour une cuisinière.

On a fait disparaître cet inconvénient en formant les champignons de deux parties mobiles complètement.

Les systèmes Octave, Lédard, Troppant, que vous avez là sous les yeux arrivent exactement au même but par des moyens bien peu différents et qui ne permettent pas d'attribuer à l'un une supériorité sur l'autre. La

c'est une plaque, la une rosette, la un chapeau ; toujours est-il qu'il y a mobilité sans joints, sans attaches et qu'il est très facile de nettoyer les trous, et l'intérieur même du champignon.

Tous les appareils de chauffage qui peuvent se rencontrer dans le commerce sont des séries de types que je viens de vous décrire. Ils varient par la forme suivant les fabricants, suivant les usages auxquels ils sont destinés.

Est-ce à dire qu'ils ont tous la même valeur ? que tous ils emploient le gaz d'une manière aussi avantageuse ? évidemment non ; il en est des appareils de chauffage comme des becs : Avec une même quantité de gaz les uns donnent plus de chaleur, les autres plus de lumière. Si déjà pour la vente des becs à gaz on a de la peine à se servir d'expressions rationnelles, à proportionner les prix avec la valeur des services rendus, la question est encore bien moins étudiée, bien moins traitée pour les fourneaux à Gaz.

Quand il s'agit de bec à gaz, on dit communément un bec, $\frac{1}{2}$ bec, $\frac{3}{4}$ bec, expressions qui n'ont aucune valeur vous le savez puisque la consommation dépend de la pression, du réglage, puisque le $\frac{1}{2}$ bec chez M. est... peut consommer 100 litres à l'heure pendant que chez son voisin le bec autre peut consommer 100 litres un papillon, un Manchester, N° 4, N° 6, peuvent consommer autant d'un que l'autre, et l'on n'est nullement sûr de diminuer sa dépense de gaz en faisant le N° des becs employés. Ces expressions qui ont cours dans l'industrie du gaz sont malheureusement entretenues par ceux même qui sont en

Consommation
des Beaux.



rapport avec la clientèle et qui pour la plupart sont ignorants aussi de la valeur des termes dont ils se servent.

Pour les appareils de chauffage il n'y a pas d'unité comme pour la bec, il n'y a pas de N° et les fabricants les vendent en disant tout simplement à leurs clients, tel appareil consomme 300 litres tel autre 200, tel autre 500 litres et pour prouver sa supériorité sur celui de son voisin il affirme qu'il fait bouillir un litre d'eau en 10' au lieu de 12' ou 15'. Voilà toute une série d'affirmations qui seraient bien imprudentes si on les voulait contrôler et nous devons, nous, examiner la question de plus près afin d'être à même de renseigner sérieusement les personnes qui s'adressent à nous et auxquelles nous devons apprendre la valeur réelle des appareils destinés à brûler le Gaz.

La consommation d'un appareil ne peut d'abord être déterminée qu'en prenant en considération la pression qui a une si grande influence sur le débit. Voici quelques appareils pris dans le commerce - Examinons leur consommation.

Fourneau Bengel N° 509		Fourneau Delme N° 482		Fourneau Williard N° 1		Fourneau Legrand N° 1	
Consommation à l'heure.	Pression.	Consommation à l'heure.	Pression.	Consommation à l'heure.	Pression.	Consommation à l'heure.	Pression.
198 litres	15 7.	209 litres	15 7.	142 litres	15 7.	143 litres	15 7.
250 "	20 7.	246 "	20 7.	174 "	20 7.	169 "	20 7.
306 "	30 7.	292 "	30 7.	200 "	30 7.	210 "	30 7.

Voilà de ces chiffres une conclusion à tirer, c'est que la consommation ne peut être indiquée qu'en indiquant la pression.

Quant à l'ablation d'un litre d'eau en 10'

qui consomme 12', sur le premier peut en 10' avoir répondu
50^l de gaz et le second en 12' seulement 40^l; celui qui
aura mis 2' de plus que l'autre sera le meilleur.

Si au lieu de parler de la consommation à l'heure;
du temps employé on disait: pour faire bouillir 1 litre
d'eau, puis à l'ébullition à 100° il faut avec cet appareil
50^l de gaz, avec cet autre 40^l il me semble que l'on
donnerait un résultat rationnel et satisfaisant. Si mes
preuss la question sous cette forme nous ne trouvons
malheureusement aucun élément pour répondre - quelques
chiffres seulement ont été, dans cet ordre d'idées établis
par quelques expérimentateurs et seulement pour des
appareils spéciaux. Dans un très long travail que j'ai
entrepris à ce sujet dans le laboratoire d'essai adjoint au
Magasin d'appareils, j'avais en vue but seulement de
fournir des renseignements exacts sur les appareils exposés.
c'est par là que le travail a débuté et j'en extrais pour
le moment les chiffres suivants.

Quantité de gaz consommée pour élever
1 lit^r en Litre d'eau de 0° à 100° avec divers appareils.

Appareil N° 1.	Appareil N° 2.	Appareil N° 3.	Appareil N° 4.	Appareil N° 5.	Appareil N° 6.
57 ^l , 54 ^l	49 ^l , 35	44 ^l , 78	40 ^l , 85	36 ^l , 58	35 ^l , 00
58 ^l , 31	50 ^l , 00	44 ^l , 82	37 ^l , 20	30 ^l , 36	35 ^l , 00
51 ^l , 22	50 ^l , 00	45 ^l , 23	38 ^l , 41	33 ^l , 33	34 ^l , 48
55 ^l , 21	50 ^l , 58	45 ^l , 68	38 ^l , 36	30 ^l , 90	34 ^l , 18
52 ^l , 94		44 ^l , 58	37 ^l , 03	36 ^l , 14	34 ^l , 66
52 ^l , 66		46 ^l , 25		37 ^l , 20	33 ^l , 76
				36 ^l , 31	34 ^l , 12
				37 ^l , 20	33 ^l , 23
				38 ^l , 56	
				36 ^l , 58	

(1) Tous les chiffres indiqués représentent la moyenne de 3 expériences au moins.

Il me semble que voilà des chiffres qui valent
que tout pour juger des appareils. Le n° 1 brûle 53^l

Le n° 6 brûle 34^l, 19^l qu'on dit.

le premier fra bouillie un pot au feu de 10 litres, avec
une dépense de 16 cent, le second ne dépensera que 11 cent 2
c'est environ 30% d'économie et d'économie prouvée, incontestable.

Je vous ai cité là quelques chiffres seulement pris
dans une série de plus de 300 expériences faites sur les
appareils les plus divers et à toutes pressions en ne comparant
bien entendu les appareils entre eux qu'en les plaçant
dans des conditions similaires de pression et de consommation.

Vous comprenez qu'avec les éléments fournis par une
telle série d'expériences on peut répondre d'une manière
rationnelle aux demandes des personnes que visitent nos
magasins et en vue les faisant connaître, j'ai l'espoir
que vous pourrez répondre de même à ceux qui vous interrogent.

De toutes les expériences faites à ce sujet, il est
raporti que bien souvent l'infériorité des fourneaux provient
de leur disposition de détails plus que du brûleur même.
Ainsi le fourneau n° 1 qui sortant des mains du fabricant
consomme 53^l, 88 de gaz a pu en consommant le brûleur
tel qu'il existe descendre à une consommation de 37^l, 66,
c'est à dire rentrer dans la moyenne des bons appareils.

La bonne condition qui manquait à ce fourneau, c'était
un litte accès de l'air autour de la flamme en dessous
du vase. Les jets du brûleur se réunissaient en une masse
d'un aspect vague qui flottait sous le fond du vase
en laissant échapper de temps à autre des flocons bleus qui
venaient brûler comme des feux follets autour du vase
Il y avait évidemment la combustion incomplète -



regagement d'air de carbone.

Dans l'appareil n° 3 l'imperfection était autre, les flammes produites par le brûleur étaient projetées latéralement au lieu de frapper directement le fond du vase et beaucoup de chaleur se perdait.

Ce brûleur quoique d'un petit diamètre n'eut été bon que pour un très large vase mais alors sa puissance eut été trop faible.

L'étude de tous ces brûleurs et fourneaux différents a été faite au moyen des appareils que vous avez là sous les yeux.

Lorsque l'on veut étudier simplement un brûleur, indépendamment du fourneau et de ses dispositions, on emploie un vase en cuivre étamé qui peut contenir 3 litres d'eau.

Ce vase est fermé par un couvercle en cuivre qui porte trois ouvertures — dans celle du centre se trouve un thermomètre dont le 0° affleure la tubulure, deux autres ouvertures permettent libre passage à deux tiges de cuivre qui sont fixées à une plaque également en cuivre qui plonge dans l'intérieur du vase — à l'extérieur les deux tiges réunies par une entretôte sont attachées à une corde qui passe dans deux poulies de renvoi et arrive à une petite bielle mise en mouvement circulaire par un moteur à ressort (Courme brèche). Pour faire une expérience on place le vase en cuivre sur un tripied formé par trois bras en cuivre dont les extrémités sont recourbées et terminées en pointes — le fond du vase se touche dans les supports que par le contact de ces trois pointes. On dispose le brûleur au dessous du vase et l'on mesure exactement la distance entre le brûleur et le fond du vase. Rien de plus facile

Procédé d'essai
des brûleurs divers.

avec ce petit instrument qui se compose d'une plaque que l'on fait reposer sur les pointes du tripied sera tout à l'heure placée le vase.

Cette plaque porte au centre une cavité dans laquelle glisse une règle divisée — On la fait descendre jusqu'au contact du brûleur, on la fixe par la vis de pression disposée ad hoc et on lit immédiatement la distance qui séparera le fond du vase du brûleur quand il viendra remplacer la plaque.

On note la température initiale indiquée par le thermomètre = t , on note le chiffre du compteur et la pression que l'on doit rendre constante au moyen d'un régulateur. On allume le gaz et l'on met en marche le mouvement d'horlogerie.

La longueur de la bielle a été calculée de façon qu'elle imprimée à la plaque de cuivre disposée dans le vase un mouvement de va et vient égal à la hauteur de l'eau dans ce vase. On obtient ainsi une agitation constante et régulière du liquide; agitation qui à chaque expérience se reproduit toujours la même.

Une fois l'appareil en marche tout le soin consiste à suivre la marche du thermomètre... Au moment où la colonne de mercure arrive au 100° — On ferme le compteur et on inscrit le chiffre des aiguilles.

Voici les chiffres d'une expérience (N° 270 du registre de laboratoire) et les calculs des résultats obtenus.

- 1^{er} chiffre du compteur = 0
- 2^e chiffre du compteur = 92^l.
- Consommation totale = 92^l.
- Température initiale, $t = 11^{\circ}$
- Température finale $T = 100^{\circ}$

Élévation de température $(T-t) = 100 - 11 = 89^\circ$
 on déduit de cette expérience que :

89° au emploi 92 l. de gaz, 100° au moins employé X.

$$X = \frac{92 \times 100}{89} = \frac{9200}{89} = 103 \text{ l. env.}$$

Comme on a opéré sur 3 litres d'eau il faut diviser le résultat par 3 et $\frac{103}{3} = 34 \frac{1}{3}$ donne la quantité de gaz employé par le brûleur en expérience pour élever 45 l. d'eau de 0° à 100° .

Lorsque l'on veut essayer non plus un brûleur isolé mais un fourneau complet on place le vase calorimétrique sur les fourneaux même en acceptant les dispositions du constructeur et l'on opère comme nous venons de le faire.

Les résultats très divers obtenus avec les différents fourneaux nous ont conduit à en rechercher les causes et la première qui s'est présentée à notre pensée a été la variation dans les quantités d'air mélangées au gaz et nous avons cherché à déterminer dans les divers brûleurs la quantité d'air consommé par eux.

L'injecteur suivant, sa forme, sa position, suivant celle des fourneaux auxquels il est adapté doit agir plus ou moins énergiquement, entraîner une plus ou moins grande quantité d'air, de là peut être pourraient venir les différences observées.

Si l'on examine les conditions dans lesquelles s'opère la combustion du bec de chauffage on reconnaît qu'il y a pour ce bec, comme pour le bec d'éclairage, deux courants d'air différents, l'un intérieur déterminé par l'injecteur l'autre extérieur déterminé par la combustion générale. Ce sont ces



deux courants qui amènent au gaz la quantité d'air nécessaire pour brûler complètement et ne pas former une flamme éclairante et charbonneuse.

De ces deux courants d'air il y en a un surtout sur lequel la disposition des appareils peut avoir de l'influence, c'est le courant central, déterminé par l'action de l'injecteur, suivant les dimensions des trous d'air, suivant leur position, horizontale ou verticale, suivant l'orifice de l'injecteur, suivant la pression, la hauteur de la chandelle, il doit y avoir variation dans les quantités d'air entrainé et par suite dans la nature de la combustion. C'est là d'abord ce que nous avons voulu étudier au moyen de l'appareil que vous avez lu sous les yeux.

Détermination des
quantités d'air consommé
par les brûleurs.

Le premier moyen qui devait se présenter à l'esprit pour étudier la quantité d'air fournie par le courant d'air intérieur et qui détermine l'injecteur ce devait être de remplacer les trous d'air par des ajutages auxquels l'air serait fourni et mesuré au moyen de gazomètres ou de compteurs. Mais à l'examen attentif du fonctionnement des injecteurs, des pressions de tirage constatées dans les chaudières nous fûmes convaincus qu'un pareil mode d'opérer ne serait pas exact tout en étant très difficile à conduire. L'injecteur prend de l'air libre qui n'a aucune pression, il est même obligé de faire un certain travail pour amener cet air. Si on le lui fournit au moyen d'un gazomètre ou de tout autre moyen artificiel on sera en dehors des conditions normales. L'expérience nous prouva bien vite que ce mode d'opérer était impraticable et voici ce que nous avons imaginé pour le remplacer : sur une tige en fer blanc qui constitue un manomètre incliné nous je vous ai fait la description précédemment, on perce un

trou assez grand pour y introduire une chandelle de Bonger.
Les orifices d'air se trouvent enfermés dans la caisse
avec l'injecteur qui communique seul avec l'extérieur et
est alimenté de gaz par un caoutchouc relié au compteur
d'expériences, régulateur, etc.

L'orifice d'introduction de la chandelle est parfaitement
luté. Un autre orifice placé à côté de celui de la chandelle
établit la communication libre de l'air atmosphérique
avec la caisse manométrique.

Si j'allume la chandelle dans ces conditions elle brûle
absolument comme elle brûlerait sans l'air avec lequel elle est en
contact en libre communication. Si dans ces conditions
j'observe le tube manométrique qui est placé au bas de
la caisse je vois qu'il reste exactement à 0. bien que
ce tube soit assez incliné pour que chaque millimètre
de l'échelle corresponde à $\frac{1}{0.5}$ de millimètre de pression
réelle.

Maintenant je ferme au moyen d'un bouchon lutté,
l'orifice de communication avec l'air ambiant. Immédiatement
vous le voyez, la chandelle blanchit, devient décolorée, en
effet la courant d'air intérieur n'existe plus, l'action de
l'injecteur est insuffisante à fournir de l'air puisque toute
communication entre la Caisse et l'atmosphère est interrompue.
Cependant l'injecteur a pu déterminer l'absorption d'une
fraction d'air de la Caisse dans laquelle s'est formé un
vide partiel indiqué en outre par le manomètre descendu
à $14\frac{1}{2}$ au-dessus de zéro ce qui correspond à peu près à
12 millimètres de vide réel.

Si maintenant j'arrive à fournir de l'air à la
Caisse de telle façon que le manomètre revienne à zéro et

il restera comme cela avait lieu tout à l'heure. Quant
l'orifice d'air ouvrira, il est bien certain que la chandelle
en expérience se retrouverait dans les mêmes conditions
qu'au moment où nous avons supprimé la communication
avec l'atmosphère.

La Caisse porte à une extrémité un large orifice
muni d'un robinet qui reçoit l'air fourni soit par
un gazomètre, soit, comme vous le voyez ici, par un
ventilateur hydraulique qui n'est autre chose qu'un
Compteur mis en mouvement par un mouvement de tourne
broche commandé par un contre-poids.

L'air en sortant de ce ventilateur passe par un
régulateur permettant de faire toutes les expériences avec la
même pression.

Si maintenant j'ouvre ce robinet peu à peu vous
voyez la chandelle blanchir immédiatement et au même temps
le manomètre remonte vers zéro au moment où il arrive
la flamme reprend l'aspect qu'elle avait en brûlant à l'air
libre; si je rétablis un instant la communication avec l'air
libre vous ne voyez aucun changement; vous si on ouvre
aucun et si je la supprime encore, nous voilà donc bien
dans les conditions de combustion normale.

Mais l'air qui est fourni à la Caisse, air qui est
nécessaire pour maintenir le manomètre à zéro, cet air
dit-je est mesuré par un compteur pendant qu'un autre
mesure le gaz consommé; nous sommes donc à même de
savoir ce qu'il y a d'air consommé par rapport au
gaz.

Sans faire bien entendu l'expérience avec toute la
précision nécessaire je puis la réaliser devant vous de cette

Je mets le compteur d'air à zéro, je prends le chiffre du compteur à gaz = 385 litres et au même moment j'ouvre l'air; puis, quand le compteur à gaz arrive à 390^l, je ferme l'air et je lis le chiffre du compteur d'air - Je trouve 16^l 3.

En conclut que la chandelle ou expérience a consommé 16^l 3 d'air pendant qu'elle brûlait 10 litres de gaz.

Tenez vous maintenant les chiffres exacts obtenus avec cette chandelle, vous les trouverez dans ce tableau.

Gaz	Air
100 ^l	163 ^l
100	162
100	162
100	167
100	171
100	168
100	171

Si nous changeons d'appareil les chiffres seront ils les mêmes?

Nous venons d'essayer une chandelle petit modèle de 10^l de hauteur et 8^{mm} intérieur - Prenons maintenant un champagne (Buzel) avec son tube de 10^l et nous allons trouver

Gaz	Air	Pression de Gaz
100 ^l	260 ^l	10 ^{mm}
100	292	15 ^{mm}
100	278	15 ^{mm}
100	296	20
100	300	25
100	273	20
100	280	23

vous n'avez plus la même régularité dans les chiffres mais vous vous en expliquerez facilement les différences en regardant les chiffres qui indiquent les pressions.

Dans la chandelle que nous avons essayée d'abord, les orifices d'air sont très petits, le diamètre intérieur de la chandelle est également très petit (8^{mm}), il s'en suit que par ce tube on ne peut faire écouler qu'un volume maximum facile à atteindre - Si la pression du gaz augmente il s'en écoule un plus grand volume, mais celui de l'air ne peut guère augmenter; les rapports de l'air et du gaz restent sensiblement constants.

Je vais vous prouver que ce n'est pas la forme de l'appareil qui a produit cette influence, que ce sont seulement les dimensions de passage.

Voici une chandelle qui a 13^{mm} de diamètre intérieur et voici les résultats qu'elle donne

Gaz	Air	Pression
100 ^l	288 ^l	11 ^{mm}
100	210	8 ^{mm}
100	346	19 ^{mm}
100	352	20 ^{mm}

Ainsi se trouve confirmée par les expériences l'explication que je vous donnais tout à l'heure.

Ainsi se trouve aussi justifiée la nécessité de ne pas restreindre les orifices d'air dans les appareils à gaz, de ne pas restreindre les tubes dans lesquels doit cheminer le mélange d'air et de gaz avant d'arriver à l'inflammation, autrement on s'expose à n'avoir pas assez d'air pour obtenir une bonne combustion de chauffage.

En vous parlant de différents types d'appareils à

à gaz je vous ai dit que les appareils à Chandeller ou analogues étaient supérieurs à ceux qui, sous le nom de Couronne ou de Champignon bas, prennent l'air latéralement.

L'appareil de recherche est disposé pour pouvoir essayer également ces couronnes.

Il suffit d'ajouter au trou par lequel elles prennent l'air un petit ajutage de même diamètre qui est mis en communication avec la boîte à la mode d'opérer reste le même.

Voici les résultats obtenus avec une couronne en fonte (modèle Vieillard).

Gaz.	Air	Pression.
100 ^l	128 ^l	18 $\frac{7}{8}$
100	132	24 $\frac{7}{8}$
100	134	15 $\frac{7}{8}$
100	103	15 $\frac{7}{8}$
100	114	18 $\frac{7}{8}$
100	61	9 $\frac{7}{8}$
100	135	20 $\frac{7}{8}$
100	156	30 $\frac{7}{8}$

Vous voyez, que jamais la quantité d'air n'a pu atteindre les chiffres des appareils précédents.

Vous remarquerez en outre certaines irrégularités que je n'ai pu m'expliquer d'une manière satisfaisante, ainsi avec 18 $\frac{7}{8}$ de pression au gaz, j'ai pu trouver, 128, 134, 103, 114, pour l'air. — Mais la loi de l'accroissement de consommation de l'air avec les pressions n'en subsiste pas moins.

Pression.

Air pour 100 de gaz.

93 ^{mm}	61
18	103
2°	114
2°	122
2°	134
20	135
30	156

Un autre modèle de Couronne en fer a donné des résultats à peu près semblables.

Air pour 100 de gaz.

Pression.

—	—
111	11 $\frac{7}{8}$
126	15 $\frac{7}{8}$
137	20 $\frac{7}{8}$
145	22 $\frac{7}{8}$
145	25 $\frac{7}{8}$

Il résulte donc de toutes ces expériences que dans les appareils de chauffage à mélange d'air la quantité d'air varie dans de grandes proportions suivant:
la pression du gaz,
la disposition du brûleur.

Après l'examen de l'air entraîné par l'injecteur, il était intéressant de chercher les quantités d'air prises à l'air ambiant. Cependant cette question ne prenait pas la même importance que la première, car elle ne peut être influencée par des causes particulières provenant de la construction des brûleurs.

Une fois le gaz, enflammé à la sortie du brûleur

sa combustion générale au libre.

Il n'y a pas là de cheminée d'appel, de verre placé au même long, plus ou moins étranglé comme dans les appareils d'éclairage, il n'y a pas de cône pour appeler l'action de l'air sur telle ou telle partie de la flamme.

J'ai cependant voulu, au moins pour un type de brûleur examiner le phénomène et j'ai pour cela opéré de la manière suivante.

J'ai pris la chandelle en fer de 8^{mm} de diamètre intérieur dont la consommation en air et en gaz était bien déterminée à une pression fixe.

J'ai placé cette chandelle dans une cheminée en verre qui par sa partie inférieure, communiquait avec la boîte manométrique; puis j'ai fait brûler la chandelle dont l'injecteur déterminait le courant intérieur. La combustion générale produisait évidemment un courant d'air extérieur et cette combustion se serait bien vite asphyxiée si je n'avais fourni à la chambre manométrique de l'air préalablement mesuré de façon à maintenir le manomètre à zéro.

Je pourrai alors estimer la quantité d'air nécessaire pour alimenter cette combustion extérieure et j'ai trouvé les chiffres suivants.

Chandelle de fer de 10^{cm} de hauteur. — Diamètre extérieur. 8^{mm}.

Gaz.	Air intérieur.	Air extérieur.	Pression du gaz.
100 ^l	163 ^l	850 ^l	10 ^{mm}
100	162	860	10 ^{mm}
100	162	872	10 ^{mm}
100	171	800	15 ^{mm}
100	168	810	15 ^{mm}
100	171	790	15 ^{mm}

Chandelle de 15^{cm} de hauteur. — Diamètre



Gaz	Air intérieur.	Air extérieur.	Pression du gaz.
100 ^l	288 ^l	575 ^l	11 ^{mm}
100	210	570	8 ^{mm}
100	346	500	19 ^{mm}
100	352	502	20 ^{mm}

Si maintenant nous examinons ces résultats nous trouvons que la chandelle de fer a exigé pour 100 de gaz:

$$163^{\text{L}} + 850^{\text{L}} = 1013^{\text{L}} \text{ d'air}$$

$$162 + 860 = 1022 \text{ }^{\circ}$$

$$162 + 872 = 1034 \text{ }^{\circ}$$

$$171 + 800 = 971 \text{ }^{\circ}$$

$$168 + 810 = 978 \text{ }^{\circ}$$

$$170 + 790 = 961 \text{ }^{\circ}$$

la chandelle de cuivre de 15^{cm} a exigé pour 100 de gaz:

$$288^{\text{L}} + 575 = 863^{\text{L}} \text{ d'air}$$

$$210 + 570 = 780 \text{ }^{\circ}$$

$$346 + 500 = 846 \text{ }^{\circ}$$

$$352 + 502 = 854 \text{ }^{\circ}$$

Maintenant il reste une question à résoudre: quelle est la quantité de chaleur produite par les appareils?

Les conditions de combustion ne sont pas les mêmes.

L'un consomme plus d'air que l'autre, — il faut donc les faire agir tour à tour sur l'appareil calorimétrique, voilà les résultats qu'ils ont donnés.

30
Chandelle de fer de 10% de hauteur
et 8^m/₁₀₀ de diamètre.

Consommation moyenne d'air
tant intérieur qu'extérieur 996^l
Gaz consommé pour élever 1^l
d'eau de 0° à 100°... 1^{re} expérience ... 36^l.4 (1)
2^e - 1^{re} 38^l.2
3^e - 1^{re} 36.0
4^e - 1^{re} 38.9

Chandelle de Cuiore de 15% de hauteur
et 13^m/₁₀₀ de diamètre.

Consommation moyenne d'air
tant intérieur qu'extérieur 836
Gaz consommé pour élever
1^l d'eau de 0° à 100°... 1^{re} expérience 33.4 (1)
2^e - 1^{re} 32.2
3^e - 1^{re} 31.9
4^e - 1^{re} 32.0

(1) Chaque expérience représente la moyenne de 6 expériences.

Vous devez comprendre toutes les difficultés de semblables expériences entières de tant d'éléments variables et je ne vous soumetts que la quintessence d'un travail qui a exigé plus de 500 expériences diverses pour obtenir des groupes de moyennes permettant de vous apporter des résultats pouvant servir de base à des appréciations justes.

Nous avons vu d'abord que tous les appareils construits

et vendus dans le commerce n'ont pas la même valeur au point de vue de l'utilisation de la chaleur dans la combustion du gaz — Nos expériences faites sur chacun d'eux nous l'ont prouvé.

La série d'expériences que je viens de vous exposer doit vous amener à penser que leurs qualités dépendent des rapports dans lesquels ils utilisent les mélanges d'air et de gaz.

La quantité de gaz nécessaire d'après la Théorie (Eressa - annales du Conservatoire, C. 1) pour brûler 100 de gaz = 700^l d'air.

Les appareils qui consomment 836^l d'air sont meilleurs que ceux qui en consomment 996 litres.

Tout cela nous amène à conclure, contrairement à l'opinion qui préside à la construction des appareils de chauffage au gaz, que la quantité d'air fournie ne doit pas être mesurée et que l'on fait erreur quand on cherche à augmenter outre mesure cette insufflation qui pour beaucoup semble l'indice d'une parfaite construction.

Mélanger l'air au gaz en faisant disparaître toute combustion charbonneuse, mais en restant dans les limites indiquées par la Théorie, c'est à dire, 7 d'air pour 1 de gaz, c'est assurer une bonne combustion au point de vue du chauffage.

Si l'on remplis bien ces conditions qu'elle est la limite du succès que l'on veut obtenir ? elle est fixée d'avance par le calcul.

1 litre d'eau s'élevant de 0° à 100° exige 100 unités de chaleur ou calories et comme il faut 16^l.6.

de gaz (à raison de 6000 calories par mètre cube), pour fournir 100 calories il est évident que l'appareil qui produirait cette élévation de température (de 0° à 100°) avec 16^l 6, serait plus parfait que tous ceux connus à ce jour puisque dans les meilleurs nous avons vu employer 32^l de gaz.

C'est une vue d'ici qu'il y a de la marge encore pour les essais et les perfectionnements.

Après cette étude théorique des appareils de chauffage au gaz il nous reste pour notre prochaine conférence à examiner les divers échantillons et les résultats obtenus de leur emploi dans la pratique.

COMPAGNIE PARISIENNE
D'ÉCLAIRAGE ET DE CHAUFFAGE PAR LE GAZ

CONFÉRENCES SUR LES PROPRIÉTÉS & L'EMPLOI
DU GAZ D'ÉCLAIRAGE.

14^{ME} CONFÉRENCE

10 Août 1875.

10 Nov. 1875.

Messieurs,

Appareils de
Chauffage au gaz.

Nous avons examiné les appareils de Chauffage au Gaz à un point de vue un peu théorique, nous les allons examiner maintenant au point de vue pratique.

Les appareils de Chauffage, comme ceux d'éclairage, sont construits par un certain nombre de fabricants, qui ont chacun leurs modèles plus ou moins heureux, plus ou moins bien disposés et aussi plus ou moins chers.

Nous n'avons pas à les énumérer un à un pour en discuter les détails. Les considérations générales que nous avons fait valoir dans notre précédente conférence, n'ont besoin que d'être appliquées à ces divers appareils pour que nous en puissions apprécier la valeur.

Il est évident que celui qui avec moins de gaz produira le plus de résultat calorifique sera le meilleur, mais encore faut-il que cet appareil réponde aux exigences d'un service journalier.

Réduit à ses plus simples proportions un appareil de Chauffage au gaz est bien peu de chose et il est à regretter que l'on ne trouve pas dans le commerce des appareils très simples et par suite à très bon marché.

Écrivez: voilà un appareil à gaz qui est excellent. C'est une chandelle bien économiquement faite.

Un petit pied en fonte, un porte bec courbé, en bec

longue; un tube en fer, largement évidé à sa base, coiffe le bec long qui forme injecteur - Je vous assure que cet appareil est excellent, il a bien du service et il vaut toute soue.

En voici un autre: - c'est une couronne en fer formée par un tube contourné et percé de trous: l'injecteur est placé à l'extrémité du manche qui termine la couronne et entraîne l'air. Évitez bien de fil de fer formant les pieds de ces appareils, qui est léger, transportable, incassable puisque tout est en fer.

Complétez le par un Écripid que vous achetez 25 ou 30 centimes et vous aurez un excellent appareil pour faire votre cuisine, bien mieux que ces fourneaux de pacotille tout en fonte, bon marché jusqu'à un certain point, mais mauvais.

Évitez bon marché pour avoir des dimensions suffisantes, de exposer les vases qui ils doivent chauffer à des chutes. Les trous dans la fonte pour la combustion, pour l'arrivée de l'air, sont mal percés, à peine ébarbés.

Si pour attirer l'air, on les ouvre d'un bout de tube en cuivre, il est mince, insuffisant de diamètre et qui entraîne une mauvaise alimentation.

Tout est fixé dans ces appareils, tout nettoyage est impossible et quand les trous sont bouchés, quand l'arrivée d'air est obturée, la combustion se fait mal, les vases noircissent, et l'air est infecté.

Savez-vous comment on nettoie la couronne que vous avez là?

Comme elle est tout fer, on la met dans le feu; on la fait rougir si l'on veut, c'est un recourage complet



si l'on a besoin de plusieurs fois il sera peu dérangeant d'avoir plusieurs appareils semblables et comme ils peuvent très facilement s'accrocher à un clou sous la boîte de la cheminée ils ne servent pas encombrants ce qui est fort apprécié dans les cuisines de Paris.

J'insiste peut-être un peu trop sur ces appareils qui ne vous semblent guère dignes d'attention; si je le fais, ce n'est pas pour leurs qualités seulement mais pour l'idée qu'ils représentent.

Le Chauffage au gaz doit être mis surtout à la portée des petites bourses.

C'est surtout aux petites ménages qu'il s'adresse et il ne doit ni les encombrer d'appareils volumineux ni leur imposer des dépenses trop lourdes.

C'est donc votre service que d'indiquer à ceux qui sont chargés de fabriquer et de vendre les appareils à gaz la possibilité de les faire bons, simples et à bon marché.

Voici encore un type d'appareil qui n'est pas dans le commerce et que je n'hésite pas à vous mentionner parce qu'il représente encore une idée du même ordre.

C'est une marmite en fonte entre les pieds de laquelle on a logé une couronne en fer que trois vis fixent aux trois pieds.

La marmite porte donc avec elle son appareil à gaz; il suffit, avec un accoucheur, de la brancher sur une prise quelconque et l'on pourra immédiatement chauffer de l'eau, faire un pot-au-feu. - elle ne tient par plus de place qu'une marmite ordinaire et ce modèle fait dans le commerce ne vaudrait pas plus de 1.50

à 2^{de} de plus que le modèle ordinaire

Voici maintenant une petite captiore, ou bouillotte
répôtée de même; je ne voi pas pourquoi l'on aurait
pas toute une batterie de cuisine ainsi installée, spéciale
pour le gaz, si je suis sur que l'on y arrivera... lorsque
le gaz sera partout, lorsqu'il ne sera plus le remplaçant
des fourneaux au charbon, mais au contraire le premier
et le seul installé dans les maisons.

À ces appareils on fait, au premier abord, le reproche
de ne pas avoir de robinet pour le réglage.

Et bien permettez moi de vous le dire ce n'est
pas un défaut; c'est une qualité.

Dans une installation de cuisine on place une
rampe avec une, deux, trois alimentations; sur une de
ces alimentations on met un caoutchouc qui vient
fournir le gaz au fourneau muni d'un robinet.

C'est avec ce dernier robinet que la cuisinière règle son
feu, mais c'est avec lui aussi qu'elle l'éteint et jamais
elle ne complètera son service en fermant aussi le robinet
de la rampe; par suite le gaz reste en charge dans le
caoutchouc.

C'est un vice, c'est un danger.

Le caoutchouc n'est pas résistant n'est pas sûr
comme le métal, il expose à des suites.

Souvent le caoutchouc, emmanché sur une olive trop
forte, se déchire au moment où l'on y pousse le moins.

Il est donc imprudent de laisser le gaz en pression
dans le caoutchouc et, dans ce cas particulier, pour ne
l'éteindre qu'en supprimant le robinet de l'appareil.

Il faudra bien alors fermer celui de la rampe?

En attendant que des appareils analogues à ceux
viens de vous montrer soient dans le commerce
ensemble les qualités et les défauts de ceux que l'on y
rencontre.

Comme je vous le détaillai dans notre précédente réunion,
les appareils les plus en vogue aujourd'hui sont ceux
à tirage horizontal sans chandelles, présentant peu
de hauteur.

Il faut reconnaître que pour être placés sur un
fourneau existant, à la hauteur normale, ils sont plus
commodes; mais comme combustion, ils ne valent pas
ceux à tirage vertical qui reviendront à la mode le
jour où l'on répôtera dans les cuisines de simples
parallèles assez basses pour en permettre l'emploi.

Je ne vous ferai pas la description de tous ces
appareils que vous connaissez - je me contenterai de vous
faire remarquer ce qu'ils présentent de spécial.

Les plus anciens sont ceux à champignons fixes
parce qu'ils couvrent toute la surface.

On reconnaît dans ces champignons deux inconvénients:
le gaz dégagé par les orifices du centre se trouve enflammé
dans la combustion extérieure et a peine à trouver l'air
qui lui est nécessaire pour brûler complètement; ces
champignons, lorsqu'ils sont encrassés, sont à peu près
impossibles à nettoyer.

On a fait alors des champignons qui ne sont
précisément que de deux rangées de trous à la circonférence;
le centre reste plein. - D'autres ont été formés d'une
couronne non fermant 2 bras en croix suivant deux
diamètres et laissant voir les secteurs compris entre les

Appareils à
Champignons fixes.



bras et la couronne - Cette disposition permet à l'air de venir alimenter les combustions centrales.

Pour rendre le nettoyage plus facile on fit deux champignons en deux pièces, la pièce supérieure formant couvercle sur l'inférieure et on les maintint seulement par une vis ou un rivet que l'on enlevait pour visiter l'intérieur; plus tard on fut plus hardi; on supprima les vis et l'on retint les deux parties par un simple mouvement à bayonnette et même par rien du tout.

Ces appareils construits par M. H. Bengel, Octave, Liotard, Trappart, furent, et avec raison, très bien acceptés par le public et méritent d'être recommandés.

Cette disposition de plaques superposées sans aucun lut, ou joint proprement dit, présente évidemment la possibilité de fuites, mais elles sont sans aucun inconvénient. - le gaz qui s'en échappe s'enflamme et brûle comme celui qui passe par les trous.

Quant au mélange de l'air et du gaz il se fait à peu près de même dans les divers systèmes, c'est à dire par un orifice percé sur le tube inférieur et horizontal qui amène le mélange.

Dans le modèle Octave, vous voyez une disposition différente que je vous ai du reste déjà signalée et que j'ai depuis bien longtemps employée dans mes appareils de laboratoire.

L'injecteur est complètement isolé en face du trou qui doit donner passage au gaz et à l'air.

C'est ce que vous voyez réalisé horizontalement sur ces couronnes de laboratoire qui ne portent aucun injecteur spécial: quand on veut les faire fonctionner

ou les met en place puis on approche à 10 ou 15 de l'ouverture cet injecteur monté sur un pied ou on règle l'injecteur à la hauteur voulue, on ouvre le gaz et l'on allume la couronne qui brûle avec une excellente flamme bleue.

Vous voyez en outre que cet injecteur est formé par un tube en bronze percé d'un orifice très fin et pouvant s'adapter à simple jettement sur la porte gaz. - J'en ai vu de ces injecteurs percés de trous depuis 0^m 5 jusqu'à 1^m 1/2, on prend l'un ou l'autre suivant la dimension de la couronne suivant la pression et de manière à obtenir la meilleure condition de flamme.

Cette disposition mobile est très bonne pour le laboratoire mais ne vaudrait rien dans une cuisine. - Cependant elle présente le grand avantage que le trou d'air est toujours libre, ne craint pas les obstructions et n'expose pas par suite à des combustions incomplètes.

Vous avez là sous les yeux un appareil de M. Bengel qui rend pratique et usuelle la disposition que je viens de vous montrer.

L'injecteur est placé en face de l'orifice de la Couronne, mais il en est rendu solidaire par une fourche qui cependant laisse le plus de liberté possible au passage d'air.

Dans cet appareil vous voyez aussi une modification de la Couronne: au lieu d'être percée d'un grand nombre de petits trous, elle en porte seulement cinq, assez gros pour former cinq flammes isolées qui rappellent beaucoup les flammes de la chaudière type de Brunton.

Ce mode de combustion est très bon, les flammes isolées tournent facilement autour d'elles l'air extérieur

nécessaire à la combustion complète.

On fera évidemment à ces appareils le reproche que l'on a fait aux chandelles qui pointent sur les vases à chauffer et les touchent.

On pourra sous ce point de vue améliorer ces appareils en diminuant les orifices et les multipliant sans arriver cependant à la flamme continue des appareils à trois têtes nombreux.

Dans l'appareil de chauffage au gaz, il n'y a pas seulement le brûleur à considérer il faut encore examiner la disposition générale, les supports destinés aux vases et enfin l'alimentation.

La disposition des pièces destinées à supporter les vases n'est pas indifférente à un bon fonctionnement de l'appareil.

Dans les essais que je vous ai cités précédemment j'ai dû faire varier la hauteur du vase au dessus des flammes et chercher les meilleures conditions.

Ensuite j'ai examiné les hauteurs adoptées par les constructeurs; il est résulté de ces expériences que la hauteur du vase ne doit pas être la même pour les chandelles, les champignons les couronnes, et que les résultats obtenus pour un même appareil et pour une même hauteur peuvent encore être influencés par la quantité de gaz consommé à l'heure.

Une hauteur trop grande fait augmenter la quantité de gaz à consommer pour un même effet calorifique, une hauteur trop minime produit une combustion qui n'est pas mauvaise au point de vue calorifique mais qui donne une odeur désagréable.

Lorsqu'un appareil brûle bien dans des conditions

Influence de la
hauteur des vases
au-dessus des
flammes.



normales de régime pour laquelle il est construit. On verra lorsqu'on ne lui demande pas un débris exagéré de hauteur de 27 cm entre le brûleur et le fond du vase et la plus avantageuse. — Pour les Chandelles seules la hauteur peut sans inconvénient être exagérée et portée à 30 cm et même 40 cm.

Champignon Bengel (moyen)

N ^{os} des expériences sur le registre de laboratoire.	En litre de 0. à 100.	Gaz consommé,	Hauteur du vase.
508	1 litre	43. 7	20 cm
507	20	41. 8	30 cm
509	30	47. 4	40 cm
510	40	47. 1	50 cm

Je vous ai déjà cité un appareil donnant de très mauvais résultats et que j'ai essayé de améliorer en en modifiant les dispositions sans toucher au brûleur.

C'est qu'en effet ce n'est pas seulement la hauteur qui est à considérer il faut encore que les supports du vase soient disposés de façon à être le moins possible touchés et échauffés par la flamme du gaz; il faut donc que ces supports soient peu nombreux et minces, alors ils laisseront de la place pour l'arrivée de l'air et la combustion se fera bien.

C'est encore là une raison qui militent en faveur des appareils à chandelle dont les supports peuvent être construits avec les flammes de manière à ne les jamais toucher et qui ne saurait arriver avec les flammes continues des champignons et des couronnes.

D'un autre côté il faut que ces supports présentent une solidité, une assiette suffisante pour la sécurité des vases quelque fois assez grands qu'ils doivent supporter (Pot au feu, Poêle, poissinière)

Appareils à lames.

Tous avez la sous les yeux une disposition excellente désignée par le fabricant (M^r Voillard) sous le nom d'appareil à lames.

Entre la surface du fourneau est unie, les vases ne peuvent jamais basculer. on ne peut reprocher à ce système que la grande épaisseur des lames que la matière (fonte) ne permet guère de faire plus mince, mais elles pourraient être enroulées beaucoup moins nombreuses laider par conséquent plus de vide.

Cette disposition présente encore un avantage, elle permet quand on a plusieurs vases qui ont besoin de peu de feu pour entretenir une ébullition, faire mijoter, de les grouper au dessus d'une seule couronne tout ils utilisent la chaleur.

Un reproche général que peut être fait aux appareils de cuisine au gaz c'est d'être trop petits pour l'importance qu'ils prétendent avoir.

Ainsi vous voyez là un appareil à 3 feux.

Si l'on y place un pot au feu et une casserolle qui n'a rien d'exagéré il est impossible de rien mettre sur le troisième feu — que serait-ce si au lieu de cette casserolle nous voulions y mettre une poêle ou un bœuf!

Vous voyez tout cela sans la montée du magasin de la rue Condorcet un spécimen de cuisine au gaz avec un fourneau à 3 feux et sa colonne d'éclairage; il a fallu choisir des vases spéciaux pour pouvoir en mettre

trois à la fois sur le fourneau.

Enfin il y a dans les fourneaux à gaz la question de l'alimentation qui est intéressante à examiner.

Quand il ne s'agit que d'un fourneau à un seul feu, l'alimentation est généralement suffisante parce qu'elle se fait par un caoutchouc amenant le gaz directement à l'injecteur.

Or si qu'il s'agit d'un fourneau à deux ou à trois feux il n'en est plus de même.

Un tube en cuivre sert de conduite principale sur laquelle sont prises les alimentations de chaque brûleur — Les tubes caoutchouc ne sont pas plus fortes que celles des fourneaux à un feu; le Cube en cuivre est d'un petit diamètre et sur ce tube sans prise, à angle droit les alimentations des brûleurs qui sont ensuite commandées par des robinets.

Entre ces dispositions demanderaient des alimentations larges et elles sont au contraire étroites.

En voici une preuve:

Prenons un de ces fourneaux, alimentons-le avec une pression initiale de 40^m et allumons les deux feux; — à l'extrémité de la rampe opposée à l'alimentation, j'ai fait placer un manomètre — Il ne marque plus que 13^m.

Faisons la même expérience avec ce fourneau à 3 feux.

Le manomètre ne marque que 8^m.

Alimentation
des fourneaux.

Vous devez du reste vous rappeler que nous avons déjà fait cette expérience quand nous avons divisé le diamètre des tubes nicotinaux aux diverses débits de gaz.

Voici un appareil semblable : j'ai eu soin de faire passer l'ignifugueur dans l'olive d'alimentation, dans les robinets, partout enfin on se supposait des étranglements. La pression initiale est toujours la même 40%, le manomètre placé à l'extrémité de la rampe marque 15 mm. au lieu de 8 mm et cependant les foyers font très sensiblement la même réponse.

Cette expérience vous montre en même temps que avec une pression de 15 mm, les foyers brûlent très bien avec une pression de 8 mm les flammes sont molles et blanchissent.

Croyez vous que si un client se mécontente d'un résultat obtenu avec son appareil il s'en plaindra à l'appareilleur qui le lui a vendu ?

Tas le nom du monde — Il s'en plaindra à la compagnie qu'il accusera de ne pas lui donner une pression suffisante et bien entendu l'appareilleur, s'il est mis en cause, l'entrainera dans cette croyance, plutôt que de lui avouer que l'appareil est mal fait.

J'ai voulu, par des expériences qui ont plus d'autorité que mes paroles, vous faire voir le fait sous leur véritable jour.

Il faut donc bien vous rappeler que les diamètres des plombs employés pour l'alimentation des appareils de chauffage doivent être supérieurs à ceux des plombs de l'éclairage.

Nous avons bien vu dans la 5^e Conférence je crois que pour 1 bec il faut du plomb de 16 mm.

2 becs il faut du plomb de 13 mm
3 becs " " de 10 mm
etc. etc

Mais un bec représente une consommation de 120 à 150 litres tandis que le moindre fourneau de cuisine consomme 150, 180, 200 litres à l'heure, et cette consommation arrive facilement à 200, 240, 280 l. à l'heure.

On verra de là que le plus petit fourneau de cuisine exige du plomb de 13 mm et pour un fourneau à 2 foyers du plomb de 15 mm est à peine suffisant.

Remarquez bien que, d'après la théorie des appareils de chauffage au gaz avec mélange d'air, une forte pression dans les tuyaux d'arrivée, pression tout faite l'injecteur est une condition de bonne combustion, car nous avons vu précédemment que sous une pression de 30 mm une chandelle ou un champignon entraînait beaucoup plus d'air que sous une pression de 15 ou 18 mm.

Alimentations d'air.

Un défaut des appareils de chauffage sur lequel j'appelle votre attention c'est l'exiguïté des orifices d'introduction d'air.

Voici un appareil dans lequel l'injecteur est entouré d'une demi-boule en cuivre dans laquelle sont percés quelques trous de faible diamètre.

Quand l'appareil est neuf il fonctionne à peu près convenablement, mais peu à peu ces trous d'air se bouchent; l'air aspiré par les trous y amène de la poussière qui se dépose sur des surfaces souvent grasses. Si même l'appareil est soigné, nettoyé, si les cuivres en sont entretenus brillants le tripol, les torchons,

employés à cet usage ne font qu'activer l'obstruction des trous d'air et au bout de peu de temps l'air n'arrive plus en assez grande quantité, le gaz brûle blanc, et repand une mauvaise odeur.

Vous voilà je suppose bien édifiés maintenant sur le fonctionnement théorique et pratique des appareils de chauffage culinaire.

Examinons ce que l'on peut faire avec eux.

Vous allez, pour un moment, transformer votre laboratoire en cuisine, au lieu de prendre un calorimètre nous allons prendre une casserolle, au lieu d'eau pure du bouillon et au lieu de la calorie nous allons prendre pour unité le kilogramme de viande cuite.

Quand on est chargé de répondre une cause il ne faut pas lui marchander son service, il n'y a pas de honte à échanger le tablier du chimiste contre celui du cuisinier et si je n'ai pas hésité à le faire j'en dois dire que j'ai trouvé facile et dévoué le concours de ceux qui m'aident dans ces travaux et qui certes n'ont pas été nommés à leur poste pour faire du pot au feu et du gibelotte de lapin.

Vous allez trouver dans une série de tableaux la résultats obtenus pour la cuisson de viandes diverses.

Comme a été prévu, noté avec soin, j'ai fait apporter dans ces expériences culinaires autant que possible l'exactitude qui préside aux essais de laboratoire et cette exactitude donne une valeur indiscutable aux résultats obtenus.

Pot au Feu - Gaz.

Composition. $\left. \begin{array}{l} \text{Boeuf} \dots\dots 1,000 \\ \text{Lait} \text{ 3 litres} \dots 3,000 \\ \text{Légumes} \dots\dots 0,130 \end{array} \right\} \text{Ensemble } 4\text{K}^{\text{gr}} 130$

Cuisson.	Temps.	Depenses	
		Gaz.	Argent.
Leumage à 100°....	30 minutes	13g litres	" 04 ¹
Entretien du bouillonnement	5 heures	340 "	" 10 ²
Récapitulation	5 ^h 30 ^m	479 litres	" 14 ³

46

Pot au feu - Gaz.
Composition.

2^k. 030 bœuf et os.
5 litres eau.
Légumes

Pression du Gaz	Ecrimage à 1000 ^l .		Entretien du bouillonnement			
	Durée du Chauffage	Consommation		Empre.	Consommation	
		par heure	totale		à l'heure	Totale
32 %	1 ^h . 25 ^m	197 ^l .	288 ^l .	5 heures	100 litres	500 ^{lit} .
Dépense totale - Gaz 780 ^{lit} Argent 0 ^{fr} . 93.						

Pot au feu bourgeois
Composition.

Bœuf	0 ^k . 570	}	à déduire - évaporation	0. 770
Poile	1 ^k . 070			
Légumes	0 ^k . 370			
Eau	3 ^{lit} . 2 3 ^k . 500			
Total	5 ^{lit} . 510		Poids net après cuisson -	4. 740

Phases de la cuisson	Empre.	Gaz.	Argent.
Élévation à 100°	60 minutes	167 litres	" 0.5
Ébullition lente	4 heures	263 litres	" 0.8 ⁴
Ensemble	5 heures	450 litres	" 1.3 ⁴

47

Pot au Feu - Gaz.

Composition.

Bœuf 1. 350
os 0. 965
Légumes 0. 380
Eau 3 litres 5. 000

Total en poids 7^k. 695

Cuisson.

Phases de la cuisson	Empre.	Gaz.	Argent
Ecrimage	30 minutes	200 litres	" 0.6
Ébullition lente	5 heures	645 litres	" 19. 3
Ensemble	5 ^h . 30 ^m	845 litres	" 20. 3

Dépense par heure pour entretenir le
bouillonnement - Gaz 129 litres - Argent 0^{fr}. 53⁴.



Mets Divers.

Bœuf au gratin.

Composition.

Bœuf. 0,360
Beurre. 0,100
Chapelure petit
bouillon.

Chauffage	Temps	Gaz.	Argent.
Four double dessus et dessous.	2 heures.	225 litres	0 ^f .06

Dépense totale.
Gaz - 225 litres - Argent 6 centimes.

Bœuf
Aloyau rôti.

Aloyau 1^k.720
Huile d'olive 0,200
Beurre 0,125
Total 2^k.045

Temps.	Gaz.	Argent.
2 heures	275 litres.	0 ^f .26.

Pommes de terre frites.

Poids.	Temps.	Gaz.	Argent.
0 ^k .650	30 minutes	150 litres	0 ^f .05

Dépense totale:
Gaz - 10.34 litres - Argent 31 centimes.

Bœuf à la mode.

Composition.

Bœuf. 0^k.970
2 joints de veau
Carottes, oignons, etc
Eau 1 litre
1 verre eau de vie

Cuisson.	Temps.	Gaz.
Pour faire revenir la viande.	15 minutes	60 litres
Pour faire bouillir et cuire les légumes et la viande.	1 heure	70 "
Pour faire mijoter.	3 "	150 "
Récapitulation..	4 ^h .15 ^m	280 litres

Dépense totale:
Gaz - 280 litres - Argent - 8 centimes

Foie de veau
à la Bourgeoise.

Composition.

Foie 1^k.
Lard 0,180
Beurre 0,125
Carottes 0,350
oignons 0,145
Vin blanc 1/2 litre 0,515
Total au poids. 2^k.335

Cuisson.	Temps	Gaz.	Argent.
Pour faire revenir la viande.	6 minutes.	32 litres	0 ^f .01
Cuisson à feu doux	3 heures	223 "	0 ^f .06
Récapitulation	3 ^h .6 ^m	255 litres	0 ^f .07.

Dépense totale:
Gaz - 255 litres - Argent 7 centimes.

Viande de veau à la portelle.

Composition.

4 pièces pesant 1.930
 Eau 1 litre / au veau 1.225
 Demi herbe 0,050
 Beurre 0,125
 Oignons 0,130
 Saumons / au jus de viande 0,030
 Champignons 0,075
 Total en poids ... 3.565

Cuisson.	Temps.	Gas.	Argent.
Cuisson à l'eau bouillante	36 minutes	167 litres	0.505
Cuisse continue basse ébullition			
après l'addition de légumes	1.24	234.2	0.07
Récapitulation	2 heures	401 litres	0.572

Dépense totale:

Gas 4.01 litres - Argent 12 centimes

Haricots de Monton.

Composition.

Epaule de monton 0.780
 Légumes (navets et
 pommes de terre) ... 0.600
 Total en poids 1.380

Cuisson.	Temps.	Gas.	Argent.
Pour faire revenir la viande	15 minutes	50 litres	0.51 1/2
continuation de la cuisson	48 "	172 "	0.05
Ensemble	1 heure	222 litres	0.56 1/2

Dépense totale:

Gas. 222 litres - Argent 6 centimes 1/2

Poule au Riz

Composition.

Poule 0.820
 riz 0.125
 Lard 0.100
 Beurre 0.125
 Poirel et oignons
 Bouillon 1/10 de litre.

Cuisson.	Temps.	Gas.	Argent.
Cuisson du riz	22 minutes	41 litres	0.501
Pour faire revenir la poule	16 "	34 "	0.01
Cuisson continue	1.42	152 "	0.04
Récapitulation	2.10	227 litres	0.546

Dépense totale:

Gas - 227 litres - Argent 6 centimes

Lapin en Gibelotte.

Composition.

Lapin 1.050
 Beurre 0.065
 Lard 0.100
 1/2 blanc 1/2 litre
 Eau 1/2 litre
 Oignons, abouilles, poirel, etc

Cuisson.	Temps.	Gas.	Argent.
Pour faire revenir la viande	10 minutes	60 litres	0.502
Cuisson à grand feu	50 "	92 "	0.502
Cuisson à petit feu	1.20	114 "	0.504
Récapitulation	2 heures	266 litres	0.508

Dépense totale:

Gas - 266 litres - Argent 8 centimes



Poisson.

Mulet

pesant 1^k 310,

cuis au Court-bouillon.

avec 1 litre vin blanc, 1 litre eau, $\frac{1}{4}$ litre vinaigre et légumes.

Cuisson.

Empre.	Gaz.	Argent.
35 minutes.	165 litres.	0 ^f 05.

Choucroute.

Composition.

Choucroute	2 ^k 500
3 Saucisses	0, 250
1 Carvelas	0, 100
Lard fumé	0, 225
Graisse	0, 250
1 litre bouillon gras	0, 950
$\frac{1}{2}$ litre vin blanc	0, 300
Total en poids 4 ^k 75	

Cuisson à feu doux pendant
6 heures.

Consommation par heure:

100 litres-gaz = 0^f 03

Dépense totale:

Gaz 603 litres - Argent 19 centimes

Haricots rouges en étuvée.

Composition.

Haricots 1 litre avec l'eau	
de cuisson	1 ^k 990
Champignons	0, 130
Oignons	0, 100
Jamson	0, 020
Vin $\frac{1}{2}$ litre	0, 550
Total 2 ^k 770	

Cuisson.	Temps.	Gaz.	Argent.
Pour faire blanchir les champignons	14 min.	33 litres	0 ^f 01
Cuisson des haricots	2 ^h 34	334 ^l	0, 10
Récapitulation			
	2 ^h 48	367 litres	0 ^f 11

Dépense totale:

Gaz 367 litres - Argent 11 Centimes.

Choux-Flour à la sauce blanche.

Composition.

Choux-flour cuisiné à l'eau	
(prêt après coulage)	0, 900
Beurre	0, 075
Touffe	0, 025
Eau $\frac{1}{2}$ litre	0, 500
Total 1 ^k 500	

Cuisson.	Temps.	Gaz.	Argent.
Cuisson des Choux-flour dans 1 litre $\frac{1}{2}$ eau bouillante	45 min.	180 litres	0 ^f 05 $\frac{1}{2}$
La sauce	12 "	69 ^l	0, 01
Récapitulation			
	57 min.	249 ^l	0 ^f 06 $\frac{1}{2}$

Dépense totale:

Gaz - 229 litres - Argent 6 centimes $\frac{1}{2}$.

Macaroni à l'Italienne.

Composition.

Macaroni	0 ^l .250
fromage gruyère	0, 050
" parmesan	0, 050
Beurre	0, 125
oignons et clous girofle	0, 110
Crème	0, 170
<u>Étal</u>	0 ^l .755.

Cuisson.	Temps.	Gas.	Argent
Cuisson dans l'eau bouillante	1 ^h .4 ^m	17 ^l .4	0 ^l .38
Cuisson dans le beurre avec fromage	18 ^m	42 ^m	0 ^l .01
<u>Récapitulation</u>	1 ^h .22	216 ^l	0 ^l .36

Dépense totale:

Gas 216 litres - Argent 6 centimes

Pomme de terre à la maître d'Hôtel.

Composition.

Pomme de terre	0 ^l .850
Beurre	0, 125
Poivre et ciboule	0 ^l .020
<u>Étal</u>	0 ^l .995

Cuisson.	Temps.	Gas.	Argent
Cuisson des pommes de terre dans l'eau d'eau	28 minutes	100 litres	0 ^l .03
pour les faire sauter	11 ^m	39 ^l	0 ^l .01
<u>Récapitulation</u>	38 minutes	139 litres	0 ^l .04

Dépense totale:

Gas 139 litres - Argent 4 centimes

Lentilles à la maître d'Hôtel.

Composition.

1 litre lentilles	0 ^l .750
1 litre 1/2 eau	1, 500
Beurre	0, 125
poivre	0, 010
<u>Étal</u>	2 ^l .385.

Cuisson.	Temps.	Gas.	Argent
Cuisson à l'eau Pour les faire sauter au beurre	1 heure	233 ^l	0 ^l .97
	15 minutes	89 ^l	0, 02
<u>Récapitulation</u>	1 ^h .15 ^m	322 litres	0 ^l .99

Dépense totale:

Gas 322 litres - Argent 0^l.99 centimes

Crème au Chocolat.

Composition.

Chocolat	0 ^l .125
1/2 litre lait	0, 600
Crème	0, 115
l'eau d'au	0, 150
<u>Étal</u>	0 ^l .990

Cuisson.	Temps.	Gas.	Argent
Délayage du chocolat dans du lait	19 ^m	01 litre	0 ^l .01 1/2
Chauffage à l'eau de 80° à 100°	19 ^m	51 ^l	0 ^l .01 1/2
Placer au bain-marie	16 ^m	185 ^l	0 ^l .05 1/2
<u>Récapitulation</u>	54 ^m	237 litres	0 ^l .085

Dépense totale:

Gas 297 litres - Argent 8 centimes 1/2

Chocolan au Lait.

Composition.

1 Livre Lait.
Chocolat délayé dans un peu d'eau,

Dépense totale.
Gaz - 58 litres — Argent 5 centimes 1/2

Sur milieu de ces expériences on en a introduit
quelques unes avec d'autres combustibles le charbon de
bois - l'alcool.

Voici le résultat obtenu.

Chauffage d'eau à l'alcool.

Poids du litre 0.8870
Poids du litre 2.5
Dépense moyenne à l'heure . . 0.750220 à 2.538 = 0.24

Désignation de l'appareil employé.	Temps	Température obtenue.	Quantité d'eau chauffée.	Poids de l'alcool brûlé	Poids du K ^m .	Dépense en Argent.	Consommation d'alcool par litre d'eau de 100°
Rechaud long.	16 min.	18° à 100°	1 litre	31 grammes	2538	" 074	
do	17 "	20 "	do	25 "	"	" 066	" 08 ^s
do	18 "	21 "	do	29 "	"	" 063	" 08 ^s
do	19 "	21 "	do	32 "	"	" 076	" 08 ^m
							" 09 ^s
Etoixne	70 "			120	"	" 28 ^s	" 34 ^s

Chauffage d'eau de 12° à 100°

Dépense comparative
de Gaz et de Charbon de bois.

Emploi du gaz.

Temps 36 minutes - Gaz 185 litres - Argent 0^{fr}.5^{cs}

Emploi du Charbon de bois.			
Temps	Charbon compris déchets non utilisables.	Prix du k ^g .	Argent.
45 minutes	0 ^{kg} . 375	.. 20	0 ^{fr} . 075

Cinq litres d'eau entretenus en ébullition.

Consommation à l'heure.

Gaz 80 litres - Argent 0^{fr}. 025.

Chauffage au charbon de bois.

10 Litres - Eau prise à 20°.

Temps.		Consommation totale		
Ébullition.	bouillement	Prix du charbon employé.	Prix moyen du k ^g .	Dépense argent.
1 ^h 35"	4 ^h 55"	1 ^{kg} 0,70"	0 ^{fr} 20	0 ^{fr} 21

10 Litres - Eau prise à 17°.

Temps		Consommation totale		
Ébullition.	bouillement	Prix du charbon employé	Prix moyen du k ^g .	Dépense argent.
1 ^h 20"	5 ^h 10"	1 ^{kg} 200	0 ^{fr} 20	0 ^{fr} 24

Pot au feu - Charbon de bois.

bouillon obtenu 3 litres $\frac{1}{2}$.

Temps		Dépense totale de combustible		
Exécution	Entretien du bouillon	Poids	Prix à 10 ^c	Coût.
30 minutes.	5 heures	0.870	0.20	0.17 ⁴

Ces les mets que nous venons de passer en revue ne répondraient pas aux besoins culinaires du ménage.

Après le pot au feu, les entrées, il faut le rôt, mets presque aussi Français que le pot au feu.

Et puis il faut encore les grillades - Cette partie de l'art culinaire n'a pas été négligé voyez en sûr et je puis vous apporter des résultats autres que ceux qui vont être obtenus ici et dont l'odeur agréable arrive déjà jusqu'à vous pour vous faire oublier les hydrogènes, sulfures, Benzène etc... qui certains jours ont vicié l'air de notre atmosphère.

Le rôt au gaz a été bien plus longtemps à se faire

Le rôt est la pierre d'achoppement de la cuisine ou règne ce dicton poétique.

« On devient cuisinier mais on naît rôtisseur. »

Le bois, le charbon de bois, la cheminée, la coquette, le four sont autant d'appareils pour faire les rôtis et chacun d'eux a ses partisans.

Le gaz, nouveau venu, a été humilié dès son apparition et on lui a ensuite reproché son odeur qui était incompatible avec la cuisson si délicate d'un rôt.

D'autres arguments eussent été discutables mais non celui-là.

Si le gaz brûle il ne sent pas mauvais, si le gaz ne brûle pas il sent mauvais mais alors il lui est bien impossible de faire cuire un rôt.

Tout avoué dit tout à l'heure qu'une mauvaise combustion du gaz pourrait produire une odeur désagréable mais cette odeur s'en va avec la flamme dans l'atmosphère de la pièce et ne pourrait se communiquer à un poulet à un rôt quelconque exposé à son rayonnement.

Les appareils pour faire les rôtis au gaz ont subi bien des transformations, ont exercé bien des constructeurs, mais soyez persuadé que ce n'est pas la mauvaise odeur qu'il y avait à combattre, c'était la qualité de la cuisson, et le prix de revient.

Il ne fallait pas faire des rôtis mollassés, non mais et pourtant fort chers.

M. H. Schmitt, William, faisait à une certaine époque, vers 1855, des appareils qui donnaient de bons résultats mais qui étaient dépendants.

La pièce de rôtis...

garni intérieurement de plusieurs étages de tubes percés de trous très fins par où s'échappait du gaz brûlant à flamme blanche sans mélange d'air; le haut de la cuisse portait un dôme muni d'un orifice par lequel s'échappaient les produits de la combustion. Le rôt entouré de sa ceinture de gaz du haut en bas était embrasé verticalement. Il était sans inutile de le tourner il suffisait d'ouvrir le dôme pour l'arroser.

Cet appareil consommait beaucoup de gaz; les produits de combustion en s'échappant par le dôme déterminaient un énergique appel d'air froid qui partant du bas enveloppait le rôt et neutralisait en partie l'action rayonnante des flammes de gaz.

Plus tard M. Bengel modifia la disposition, plaça une seule ceinture à la partie inférieure et réduisit considérablement l'orifice d'échappement, laissant tout juste le tirage nécessaire pour ne pas asphyxier la combustion. Avec cet appareil il fallait au bout d'un certain temps retourner la pièce qui cuisait plus en bas qu'en haut.

Lorsque les appareils à mélange d'air déterminèrent les appareils à flamme blanche on créa beaucoup de modèles de rotissoires qui n'étaient autre chose que des fourneaux élevés à une assez haute température pour que la viande put y cuire.

Ces appareils étaient plus économiques que les précédents mais ils ne pouvaient avoir l'approbation des gourmets. Une viande cuite dans un four n'est plus rôtie; que le four soit chauffé par le gaz, le coke ou le charbon, c'est toujours une cuisson en vase clos ou à peu près.

M. Domi d'Arzac améliora le système des

d'Arzac améliora le système des fourneaux en organisant une bonne ventilation et plaçant la viande en regard des flammes qui lui faisaient sentir leur action rayonnante.

Cette rotissoire bien établie coûtait fort cher et renfermait des pièces délicates (Série de becs en porcelaine).

M. Segrain l'a heureusement modifiée et pendant que je vous parle vous voyez une pièce qui rôtit dans un de ces appareils.

Pour éviter les reproches de cuisson concentrée faits aux appareils précédents, M. M. Bengel, Lotard, et quelques autres firent des appareils imitant la Coquille bien connue devant laquelle on place une rotissoire ou cuisinière ordinaire.

Un foyer à flamme blanche, par conséquent très rayonnant, était monté dans une coquille en fonte en face du foyer on plaçait la cuisinière et le rôt se faisait devant le gaz comme devant du charbon de bois.

La question en était là et restait stationnaire lorsque M. Jaquet inventa ses appareils à réflecteurs et trouva le moyen d'utiliser le principe du rayonnement à la cuisson des rôtis.

On ne saurait nier que cet inventeur fit faire un grand pas au chauffage par le gaz en dotant la cuisine d'un très bon appareil pour cuire les rôtis et les grillades avec une très faible dépense.

La rotissoire Jaquet dans laquelle vous voyez ce poulet prendre couleur se compose essentiellement d'une rampe ou fer de laquelle jaillit une série de flammes blanches analogues à celle des becs bougies.

Ces flammes sont horizontales; au dessus se trouve une plaque en tôle qui forme double fond au dessus de

couvercle de l'appareil.

Une broche traverse les faces latérales de la boîte en tôle qui constitue le corps de l'appareil, lequel n'est ouvert qu'en avant; dans la boîte ainsi formée, et au dessous de la broche, se trouve un récipient en tôle ébrouée ayant à peu près la forme d'un demi-ogive. Ce récipient forme l'éche-fuite pour recevoir le jus de la viande qui rôtit. On peut l'y recueillir avec une cuiller pour arroser la pièce. Secundum artem.

Il n'y a donc dans ce mode de cuisson aucun contact entre la viande et les produits de la combustion; la viande cuit sous l'influence du rayonnement ce qui constitue le vrai rôt. Enfin le double foyer supérieur, le ogive inférieur retiennent, condensent, utilisent assez la chaleur rayonnante pour que la cuisson ne soit pas dispendieuse.

Vous pouvez hardiment recommander la rôtie ainsi faite aux plus économistes comme aux plus gourmandes, les bourses & les palais seront satisfaits.

Voici en outre les résultats obtenus avec les divers systèmes de rôtisserie et comme points de comparaison je vous donnerai à la suite les résultats de rôtie faite avec du charbon de bois.

Rôtie à la broche.

Oie,

pesant 2 K^{os} avant cuisson - 1 K^{os} 280 après jus et graisse recueillis & etc.

Durée de la cuisson.	Dépense	
	Gaz.	Argent.
1 h. 30 ^m	830 Lit.	0.125

Deux pigeons bariés.

poide total 9 K^{os} 150

Durée de la cuisson - une heure.

Dépense:

Gaz. 512 litres - Argent 15 Centimes.

Poulet

pesant 0. K^{os} 555.

Pression au brûleur pendant l'expérience.	Durée de la cuisson.	Dépense	
		Gaz.	Argent.
Press. entre 28 et 40 ^{mm}	50 minutes.	300 Lit.	" 09.

Cigou de Mouton

pesant 2 K^{os} 120.

Temps.	Gaz.	Argent.
1 h. 7 ^m	664 litres	" 20.

Poulet

pesant 1 K^{os} 570.

Temps.	Gaz.	Argent.
50 minutes	516 litres	" 15.

Veau

pesant 1 K^o 650 avant cuisson
 1 K^o 138 - après cuisson.
 Jus recueilli - 25.

1 K^o 353.

Empre	Gaz.	Argent.
1 ^h 50 ^m	1117 litres	0, 33. 5

Poulet

pesant 1 K^o 620 avant cuisson, - 1 K^o 180 après cuisson.

Pression.	Empre.	Gaz.	Argent.
32 m ^m	1 h.	333 litres	0, 10

Cigou de mouton

pesant 1 K^o 950 avant cuisson
 1^o 1 K^o 140 après cuisson.

Pression.	Empre	Gaz.	Argent.
30 m ^m .	1 ^h 30 ^m	779 litres	0, 23.

Oie

pesant 3 K^o 215
 compris garniture de marrons et chair à saucisse,
 3 K^o 315.

après cuisson } 2 K^o 502
 Jus et graisse }
 recueillis } 0, 300

Différence 0 K^o 513.

Durée de la cuisson,	Gaz.	Argent.
1 ^h 25	934 litres	0, 28.

Dinde.

avant cuisson { Dinde 4 K^o 000
 Land 0 K^o 250 } 4 K^o 320
 Beurre 0 K^o 070 }
 après cuisson { Dinde 3 K^o 600
 Jus recueilli 0 K^o 150 } 3 K^o 750

Différence en poids 0 K^o 570

Durée de la cuisson.	Gaz.	Argent.
1 ^h 30.	981 litres	0, 29 4

Rôti à la broche en légumes

(Cuisson mixte)

avec appareil destiné au chauffage de la pièce.

Veau rôti

pesant 1^k. 500 avant cuisson

1^k. 080 après cuisson

Haricots verts cuits dans 2^l.¹/₂ eau
Chauffage d'eau pour lavage 1^l. de 25° à 100°.

Empre	Gas	Argent
1 ^h 30 ^m .	66 ^l . 8. litres	0 ^{fr} . 20

Poulet

pesant 1^k. 370 avant cuisson - 1^k. 050 après cuisson.

Empre.	Gas.	Argent.
1 heure.	37 ^l . litres	0, 11

Alloyau rôti à la française

poide avant cuisson 1^k. 720

après cuisson 0^k. 840 (non compris jus recueilli)

Composition

Alloyau moutonné avec persil et oignons 1^k. 720
huile d'olive 0^k. 200
Bœuf 0^k. 135
Total en poids 2^k. 045

Empre.	Gas.	Argent.
2 heures	87 ^l . litres	. 26

Grillades

Deux cotelettes de mouton et une de veau
poide total 0^k. 490.

Pression.	Durée de la cuisson	Gas.	Argent
30 ^{mm} .	30 minutes	227 litres	0 ^{fr} . 07.

Trois cotelettes de veau

pesant ensemble 1^k. avant cuisson
0^k. 530 après cuisson.

Cuisson	Action calorifique directe.	Durée de Chauffage.	Pression	Consommation	
				Gas.	Argent.
cotelette grillée	1 ^l . eau 25° à 100° 2 ^l . - 25° à 100°	1 heure	35 ^{mm}	509 litres	0 ^{fr} . 15

Cinq Cotelettes de mouton cuites ensemble poide 0^k. 550.

Durée de la Cuisson.	Gas.	Argent.
15 minutes	136 litres	4 centimes.

soit par cotelette pesant 0^k. 110^g.

8^{fr}. 10 de centimes.

Une cotelette de mouton
pesant le même poids cuite seule

8 minutes | 52 litres | 1 centime $\frac{1}{2}$

quatre Beefsteak
cuit ensemble sur le gril - poids total 0.550.

15 minutes | 110 litres | 3 centimes $\frac{3}{10}$

un Beefsteak
cuit seul sur le gril - poids 0.170⁹

10 minutes | 72 litres | 2 centimes $\frac{1}{2}$

Cinq cotelettes de mouton
cuites ensemble sur le gril - poids total 0.470⁹

15 minutes | 125 litres | .. 03².

Quatre Beefsteak
cuits ensemble sur le gril - poids total 0.420

14 minutes | 97 litres | .. 03 centimes

Roti au charbon de bois
Poulet pesant 1.600 avant cuisson - 0.830 après cuisson

Durée de la cuisson.	Poids du combustible employé.	Poids du K.	Dépense en argent.
1.30 ^m	1.260	0.20	0.25



Vous remarquerez qu'après les rôtis j'ai placé grillade dont le mode de cuisson est tout à fait analogue. L'appareil pour les obtenir est le même que celui des rôtis, on remplace la broche par un gril et le demi cylindre par une tôle-frite plate - Voilà tout.

J'espère, messieurs, que vous voudrez bien à même de donner à vos abonnés tous les renseignements sur la cuisine au gaz - et je suis bien sûr que toutes celles qui en font l'expérience sérieusement avec de bons appareils lui donneront bien vite la préférence sur tout autre système.

Il est cependant un reproche un peu mérité que l'on fait à l'emploi du gaz - c'est qu'en hiver il ne donne pas de chaleur dans la pièce et laisse la cuisinière avec les mains et les pieds gelés. - Dans bien des petites ménages la cuisine est la salle à manger et l'on profite pour rester à table de la chaleur du fourneau qui a fait cuire les aliments.

Pourquoi n'en ferait-on pas autant avec le gaz ?

Vous allez voir tout à l'heure dans les appareils de Chauffage pour appartements un système très répandu aujourd'hui et dû également à M^r Jacques - C'est le système à réflecteurs cuivre oxydulé.

Utilisons ce système pour construire la petite cuisine que vous avez là sous les yeux. Elle est tout à fait analogue comme forme et comme dimension à ces petites cuisines au coke que fait construire la Compagnie Parisienne.

Le foyer à coke est remplacé par un foyer à réflecteur qui peut chauffer la pièce quand on ne veut pas faire de cuisine. - Si l'on a besoin de faire cuire un mets on

enlève un tampon à la partie supérieure et on le remplace par une casserole. Les flammes horizontales et rayonnantes chauffent bien vite cette casserole et font bouillir ce qu'elle renferme.

Derrière le foyer est ménagé un four autour duquel circulent les produits de la combustion avant de s'échapper par le tuyau et chauffent le four ce qui permet de tenir chaud un plat qui attend un retardataire.

Si l'on veut faire un rôti il suffit de placer une cuisinière sur une petite plate-forme à coulisse que l'on fait sortir en avant de l'appareil. On forme une clef pour retarder le dégagement des gaz chauds et augmenter le rayonnement. Le rôti cuit et la pièce s'chauffe. Il n'y a donc plus rien à dire contre le gaz.

Avec cet appareil on a pu en 1 $\frac{1}{2}$ h faire rôti 1. k^o 500 de veau
faire cuire et friasser 0. k^o 500 de haricots verts
faire bouillir 1 litre d'eau pour le café et lavage de vaisselle
avec une dépense de 0,20 de gaz.

et je vous affirme qu'il faisait chaud dans la pièce cubant 45 mètres

Ces résultats m'ont paru très satisfaisants et je ne serai pas étonné le jour où un fabricant perfectionnera cette idée pour fournir un appareil mixte propre à faire la cuisine et à chauffer analogue à ces poêles qui se vendent par milliers pour les petits ménages.

Si l'on peut faire des appareils spéciaux pour la cuisine, des appareils mixtes pour la cuisine et le chauffage on peut aussi faire des appareils spéciaux pour le chauffage des appartements et les modèles de ces

derniers sont peut être encore plus nombreux que les autres.

L'emploi du gaz pour le chauffage des appartements est beaucoup plus limité que pour la cuisine. Il est moins facilement économique - lorsque les pièces sont grandes, lorsque le chauffage doit être prolongé pendant de longues heures, la comparaison avec les autres combustibles n'est pas toujours à l'avantage du gaz. Il est recommandable pour certains cas particuliers et par conséquent avec circonspection.

Il vous devou donc faire connaissance avec les appareils destinés à cet usage.

Les appareils de chauffage au gaz peuvent se classer ainsi:

- 1^o Appareils pour cheminée
- 2^o Poêles et Calorifères.

Les appareils pour cheminée, les plus anciens sont ceux dans lesquels on utilise les propriétés inc combustibles de l'amiante ou asbeste. Une série de jets de gaz placés au-dessous d'une couronne en fonte garnie d'amiante en élevaient la température de manière à la rendre incandescente et l'on pouvait se chauffer et chauffer la pièce par le rayonnement du minéral.

Ces appareils qui avaient la prétention de remplacer les flammes du feu de bois donnaient en somme peu de chaleur en regard au prix du gaz dépensé; on les plaçait tout simplement dans une cheminée destinée à brûler du bois, dont le vaste tirage entraînait tous les éléments calorifiques.

Ce système fut amélioré par M. Maini qui inventa les bûches en terre, percées de trous laissant échapper

le gaz enflammé et disposée dans de petits foyers à bouches de chaleur qui pouvaient se placer dans les cheminées et en réduisaient les dimensions. M. Legend successeur de la maison Bruni a encore amélioré le système par quelques dispositions de détail et les foyers bûches de ce constructeur sont maintenant appréciés par les consommateurs. Ils brûlent le gaz avec une certaine gaieté que l'on demande en vain à beaucoup d'appareils.

Un autre système beaucoup plus énergique et par conséquent beaucoup plus économique a été inventé par M. Taquet dont nous parlons tout à l'heure. Ses foyers à réflecteur en cuivre ondulés sont certainement aujourd'hui les meilleurs appareils de chauffage au gaz.

Ils sont formés, comme les appareils de cuisine de même invention, par une rampe en fer qui donne naissance à une série de flammes blanches rayonnantes.

Le rayonnement des flammes tombe sur une surface en cuivre ondulé sensiblement parabolique qui réfléchit la chaleur dans la pièce.

Entouré l'appareil est disposé dans une double enveloppe en tôle dans laquelle circule l'air de la pièce qui aspiré, par la partie inférieure, se dégage ensuite par des bouches de chaleur.

La puissance de l'appareil sera considérablement augmentée si l'air à chauffer est pris à l'extérieur. Malheureusement cette dernière disposition est bien rarement adoptée; - quelque soit en cela le système de chauffage au gaz employé on lui fait souvent le reproche de ne pas chauffer ou de donner une chaleur froide et désagréable.

Cela tient à deux causes; - la première, c'est qu'en ne

prend aucune disposition spéciale pour utiliser la chaleur du gaz, on perd bien vite dans une cheminée les produits brûlés de la combustion, la seconde c'est que pour avoir de la chaleur, on supprime le tuyau de dégagement des produits de la combustion; on les verse dans la pièce et comme ces produits sont ceux de la sauge de l'acide carbonique et de la vapeur d'eau; l'atmosphère de la pièce à chauffer en est bien vite saturée et ceux qui l'habitent se trouvent mal à l'aise dans cet air lourd et humide.

Si un appareil à gaz est installé convenablement avec prise d'air à l'extérieur, avec boîte de circulation pour les produits de la combustion et échappement rationnel, soyez bien convaincu qu'il donnera de la chaleur, et une chaleur hygiénique qui ne coûtera pas plus cher qu'une autre.

Mais ce qui il y a de plus déplorable ce sont les appareils sans tuyaux de dégagement et je me permets de leur faire une guerre acharnée.

Les inventeurs de ces appareils vous disent souvent que les bœufs de gaz qui brûlent et donnent de la lumière dans une pièce n'ont pas plus que leurs appareils de chauffage, des tuyaux de dégagement et qu'ils aussi produisent de l'acide carbonique et de la vapeur d'eau.

À cela vous pouvez répondre que dans une petite pièce on peut s'éclairer avec une lampe à gaz brûlant 100 à 120 litres de gaz à l'heure et que pour se chauffer il faut brûler 200, 250 litres à l'heure, donc produire dans le même temps plus d'acide carbonique et de vapeur d'eau.

Ensuite la combustion dans les bœufs est toujours plus complète; plus régulière que dans les M.



chauffage qui facilement peuvent produire de l'acide de carbone; enfin le bec de gaz est toujours placé en hauteur, au moins sur une table et la cheminée de verre en dirige les produits de combustion là où ne se prend pas l'air pour la respiration.

L'appareil de chauffage est et doit être placé le plus bas possible et les produits de la combustion sont précisément versés à la hauteur respiratoire.

Si je voulais faire un appareil à gaz pour le chauffage, sans tuyaux de dégagement extérieurs, je mettrais dans une boîte ou coffre en tôle 2 ou 3 bons becs Bunsen, cylindriques, à double courant avec leur cheminée en verre comme s'il s'agissait d'éclairage et au dessus de ma boîte en tôle un tuyau qui porterait le dégagement des gaz brûlés à 50 centimètres du plafond.

Croyez-vous pas que cette disposition serait préférable à celle de cet appareil qui sous le nom de calorifère lumineux prétend avoir résolu la question du chauffage au gaz économique et salubre.

Cet appareil appartient à la seconde classe des appareils de chauffage qui nous avons à étudier sous le nom de poêle et calorifère.

Il se compose d'un brûleur en spirale à flamme blanche entouré d'un cylindre en verre plus ou moins épais; à la partie supérieure se trouvent des orifices par lesquels les produits de la combustion s'échappent dans la pièce. Aucune disposition pour faire une circulation d'air, aucune disposition pour pouvoir faire échapper au dehors les gaz brûlés, rien en un mot de ce qui constitue un appareil de chauffage résistable.

La disposition du brûleur est déplorable; une modeste couronne eût bien mieux valu que ce spirale qui a pour effet de faire brûler les jets supérieurs au milieu des produits de la combustion des jets inférieurs ce qui rend leur combustion incomplète et produit en outre un trou-blettement fatiguant pour la vue.

S'il a été amené à vous parler en premier de ce calorifère, un des derniers venus, mais il en existait avant lui bien d'autres qui lui étaient supérieurs.

Voici un système de calorifère qui utilise la combustion avec mélange d'air. — Comme cette combustion n'a pas de rayonnement on l'utilise pour rendre incandescente cette petite muraille en amiante: Les gaz de la combustion avant de s'échapper par un tuyau ad hoc, échauffent un tambour dans lequel l'air de la pièce vient circuler pour sortir ensuite par 2 bouches de chaleur.

Dans cet autre modèle les mêmes principes sont appliqués pour chauffer un espèce de gâteau d'amiante noirâtre qui imite un peu le coke.

Je regrette de ne pouvoir vous montrer un calorifère qui nous a été donné il y a quelque temps par un Ingénieur M de Laval, et qui présentait quelques heureux dispositions.

Ce calorifère se compose de deux tambours; l'un au dessus de l'autre séparés de 60^e environ. — Ces deux tambours sont réunis au centre par un cylindre qui, par la partie inférieure, est en communication avec l'atmosphère et par le haut débouche dans le tambour supérieur. — Ce cylindre renferme une couronne de gaz brûlant à blanc. — Cette couronne est d'assez grand

diamètre pour être traversé par un tube de 12^e de diamètre qui traverse les deux tambours.

Les tambours sont encore reliés entr'eux par six colonnes ou tubes de 56^e de diamètre. Enfin le tambour inférieur est percé latéralement d'un orifice de 12^e duquel on peut monter un tuyau de dégagement se rendant à la cheminée de la pièce.

Quand la colonne est allumée elle chauffe le tube central et détermine un appel d'air qui s'échauffe dans le tube et se dégage à la partie supérieure.

Les produits de la combustion se rendent dans le tambour supérieur dont ils échauffent les surfaces et pour s'échapper sont obligés de redescendre par les six colonnes qui les échauffent également pour se réunir dans le tambour inférieur et partir enfin par le tuyau de dégagement.

Cette appareil fonctionne bien sa chaleur est douce, il utilise les gaz chauds sans cependant exagérer leur refroidissement.

Lorsque l'on voit un thermomètre placé sur un tuyau de dégagement des gaz brûlés monter à 130, 140, 150° on regrette cette chaleur qui s'en va et l'on voudrait l'utiliser au bénéfice de la pièce à chauffer.

Ce résultat peut être obtenu en multipliant les circulations, en ralentissant la vitesse des gaz mais on trouve alors un autre inconvénient: la vapeur d'eau formée par la combustion du gaz, se refroidit, se condense en un liquide filé, corrosif, qui ronge la tôle, le cuivre et devient un embarras si l'on veut lui fournir des réservoirs de condensation.

M. Marini a construit autrefois un calorifère en tôle réfectaire avec une quantité considérable de canaux de circulation; il répandait une odeur bien désagréable pendant une heure ou deux c'est à dire jusqu'au moment où la masse de tôle échauffée ne permettait plus la condensation de l'eau.

Vous voyez donc que l'appareil de chauffage au gaz, pour être bon, doit rester dans certaines limites; sans tuyau de dégagement il est malsain; sans surface de refroidissement il coûte trop cher; avec de ces surfaces exagérées il est désagréable par son odeur.

Il est inutile maintenant de vous décrire tous ces modèles divers que vous avez là sous les yeux.

Ils représentent plus ou moins heureusement les divers systèmes que nous venons de passer en revue.

Maintenant Messieurs pour terminer cette conférence il me reste à vous dire un mot des appareils industriels, ou de laboratoire, dont vous avez là sous les yeux de nombreux spécimens.

Je n'ai pas besoin de vous faire remarquer qu'ils ne diffèrent les uns des autres que par la forme qui est adaptée aux services qu'ils doivent rendre.

Voilà il faut que l'appareil receive un fer à repasser, là un carreau de tailleur, là le fer à friser du coiffeur etc. partout c'est le même principe utilisé, partout c'est du gaz mélé à l'air pour obtenir une flamme bleue, claire, ne reposant pas de carbone.

Je ne puis évidemment vous donner en détail tous ces appareils divers; ce que je veux vous faire remarquer c'est leur nombre considérable qui vous prouve à combien

d'usage divers peut se prêter le gaz d'éclairage.

Je profiterai de cette remarque pour vous engager dans vos rapports avec l'industrie à toujours appeler l'attention de ceux qui prennent le gaz sur les services qu'il peut leur rendre en dehors de celui qu'il vous demande au début et qui le plus souvent se limite à l'éclairage.

Que de fois pour mon compte personnel, il m'est arrivé en plaçant chez un industriel une machine à gaz de le décider à utiliser le gaz pour son éclairage, puis pour son chauffage culinaire, puis encore pour quelques détails de son industrie.

T'ai-je le faisais appliquer au séchage des étoffes, t'ai à la torréfaction du café, t'ai au chauffage des tables d'étamage de glaces, t'ai au flambage des soies et des cordons mécaniques en soie qui, au lieu des ouvrières, se pouvait se faire qu'avec les lampes à alcool; plus loin je le conseillais pour chauffer les formes à corsets avec une machine décompait les étoffes.

Le gaz se prête encore admirablement au chauffage des matériaux dans les laboratoires: il remplace l'affreuse lampe à huile dans la soufflerie de l'émailleur, du fabricant de porcelaine etc.

Enfin, et c'est par là que je terminerai cette trop longue conférence, le gaz peut encore produire des températures assez élevées pour être employé à la fusion des métaux et aux appareils de laboratoire.

Les sciences lui sont redevables de bien des travaux facilités par son emploi; — quel travail pour un chimiste qui n'a à sa disposition que du charbon de bois d'entretenir pendant quelques heures seulement du

étuve à température constante!

Avec le gaz M^r. M^r. Chénard, P^résident de S^r. Collas, Berthelot, Pasteur ont pu étudier des phénomènes qui demandaient des températures constantes pendant des jours, des mois entiers.

C'est avec le gaz d'éclairage que M^r. S^r. Clavié Deville a pu obtenir la fusion du platine sans autre auxiliaire que de l'air comprimé, que M^r. Porot a pu faire un fourneau pour la fusion du cuivre.

Chargé en 1860, 1861 de faire des analyses contradictoires des cokés de sous-fourneaux par la C^{ie} Parisienne et la C^{ie} du Chemin de fer d'Orléans, c'est avec le gaz chauffant une soufflette que j'ai pu presque seul, sur une table de bureau, faire pendant plusieurs semaines ces incinérations, qui sans le gaz eussent demandé des aides, un local spécial, et un travail pénible.

Tous avez là sous les yeux, en fonction, un fourneau système Porot, qui sous la direction de M^r. Wisnegg, notre plus habile constructeur d'appareils pour les laboratoires, a mis en fusion pendant que je parlais 1 K^o. de cuivre rouge.

Enfin si vous voulez ajouter au gaz non plus de l'air, mais de l'oxygène, vous allez en obtenir des températures bien plus élevées encore.

M^r. Wisnegg a mis à notre disposition son appareil spécial pour la fusion du platine. L'oxygène fabriqué à l'avance et emmagasiné dans un réservoir arrive à ce chalumeau par un tube de caoutchouc — un autre tube y amène le gaz d'éclairage.

L'extrémité de ce chalumeau est en platine et pointée

dans ce creuset infusible formé par un bloc de chaux vive,
dans ce creuset on a placé des rognures de platine.

On allume le gaz d'éclairage, puis on y ajoute de
l'oxygène. — Vous apercevez dans ce creuset une flamme
tellement éblouissante que nous qui sommes obligés de la voir
de près et de la régler nous ne pouvons la regarder qu'à
travers cette vitre fortement colorée en violet. Mais la flamme
n'est pas seulement lumineuse, elle donne aussi de la chaleur;
la platine est fondue, nous en ajoutons de nouvelles quantités,
elles fondent; permettez-moi l'expression, comme du beurre
dans une poêle. — En voilà plus de 500 g. de fondus qui
coulent dans cette lingotière et rappelez-vous que c'est du
platine, le métal le plus infusible. — Si nous utilisons un
peu de cet oxygène qui nous reste dans les réservoirs à
chauffer de la fonte... le phénomène est plus rapide — le
métal fond, brûle et jette en l'air des milliers d'étincelles.

Oh bien, Messieurs, si vous êtes émerveillés de
ce phénomène produit par notre gaz d'éclairage sachez
vous que c'est ainsi que, grâce à vos efforts, le gaz va
fondre, volatiliser, les anti-patriotes, les préjugés, les routines
qui essaieraient de se dresser devant lui.

COMPAGNIE PARISIENNE

D'ÉCLAIRAGE ET DE CHAUFFAGE PAR LE GAZ

CONFÉRENCES SUR LES PROPRIÉTÉS & L'EMPLOI
DU GAZ D'ÉCLAIRAGE.

15^{ME} CONFÉRENCE

17 Août 1875.

17 Nov. 1875.

Messieurs,

Éclairage
exceptionnels.

Ces conférences seraient terminées si j'avais dû ne vous parler que du gaz d'éclairage, mais M^r le Directeur, qui veut bien s'occuper de ce que nous faisons ici, m'a témoigné le désir que vous fussiez un peu mis au courant de ce qui s'est fait et se fait encore pour l'éclairage en dehors du gaz.

Nous allons donc consacrer quelques instants aux éclairages exceptionnels.

Le gaz de houille ayant pris son essor, d'eût devenu un objet de consommation important, sa production entraînant un certain nombre de compagnies, tant à Paris que dans les grandes villes de province, il n'est pas étonnant que des industries similaires se soient établies à côté de lui et aient cherché, en le remplaçant, à s'attirer les bénéfices qu'il produisait.

Lorsque la houille fut communément employée pour la fabrication du gaz on chercha si quelques autres substances ne pourraient pas lui être substituées.

Les corps gras, les huiles, les résines furent essayés et l'on put se obtenir un beau gaz, très éclairant, mais vous devez comprendre que la question de prix de revient ne devait pas être favorable à ces systèmes.

On obtenait un gaz très éclairant plus éclairant que celui

Gaz à l'huile,
Résine, etc.

2
extraits de la houille. Mais, quand même les matières employées n'auraient pas coûté plus cher que la houille, le résidu de leur distillation n'aurait donné ni coke, ni goudron qui sont chargés de rénumérer en partie la fabrication du gaz de houille.

Ces matières peuvent et doivent être employées dans quelques cas particuliers.

Dans certains pays on trouve des résines à très bon marché; dans certaines industries on a des résidus gras ou graisseux à très bon compte.

Au lieu de les perdre on en fait du gaz, rien de mieux et la ville de Reims a été éclairée assez longtemps avec les matières savonneuses et grasses provenant du désintajage des laines.

Il y a des usines qui distillent des marcs de pommes pour en faire du gaz et sur les côtes de Bretagne on s'éclairait avec du gaz fait avec des têtes de sardines.

Vous comprenez combien ces produits sont précieux et ne sauraient entrer dans le grand cercle de l'industrie gazière.

La canalisation des rues et son entretien a pendant longtemps été regardé comme un grave inconvénient pour l'emploi du gaz.

Lorsqu'en 1847, 1849, on faisait les premières tranchées dans Paris, au Luxembourg, autour de l'Odéon pour distribuer le gaz, les Parisiens regardaient avec stupéfaction et on se fermant le nez ces travaux souterrains qui allaient, disaient les journaux, compromettre la sécurité de la capitale.

On s'inquiétait aussi de la dépense imposée aux usines par ces canalisations, par leur entretien, par les fuites,

Gaz portatif.

3
L'on supposait que ces fuites, impossibles à éviter, étaient la principale cause du prix élevé de la vente d'un mètre cube de gaz et pour réaliser une grande économie, disaient-ils, pour faciliter le développement du gaz chez les particuliers ou chez quelque autre plus tard, le gaz portatif non comprimé.

C'est à un Rémois M. Horeau que l'on doit la première idée de ce mode de fourniture de gaz.

On enfermait dans de grandes sacs en toile imperméable chargés sur des voitures, du gaz que l'on transportait chez l'abonné où se trouvait alors pour le recevoir, soit un sac semblable, soit un gazomètre.

Vous voyez d'ici les inconvénients de ce système, vous voyez la place occupée par ces réservoirs qui pour alimenter 10 becs pendant une soirée (de 6 heures à minuit) devaient occuper au moins 7 m² à 8 m² d'espace dans un établissement.

Cette première idée n'eut pas beaucoup de succès et les grandes voitures baroques qui circulaient dans Paris en 1835 disparurent bientôt.

Cette idée de gaz portatif fut reprise par une société, qui entoura d'ingénieurs habiles, de capitaine puisant ainsi à un succès relatif qui lui permit de vivre et d'exister encore aujourd'hui.

Pour trouver dans cette voie quelques chances de succès on chercha d'abord à produire un gaz ayant un très grand pouvoir éclairant qui permit d'obtenir les mêmes quantités de lumière avec une dépense en litres deux ou trois fois moindre.

On chercha un gaz qui pour 40 litres de dépense donnât autant de lumière que le gaz de houille avec une dépense de 120 litres.

C'était évidemment réduite des deux tiers l'emplacement nécessaire pour subvenir à un éclairage donné.

De plus on imagina la compression du gaz ce qui permettait de donner, sous un même volume, trois, quatre, cinq, six fois la même quantité de matière combustible.

Pour arriver à ce résultat en pratique on a, dans les années, des pompes à gaz mises en mouvement par la vapeur qui refoulent le gaz dans des cylindres en tôle déposés à l'avance dans une voiture spéciale.

La voiture renferme trois rangées de trois cylindres; chaque cylindre a une capacité de 400 décimètres cubes, il peut donc contenir 400 litres de gaz à la pression ordinaire. Mais par l'action de la pompe on fait arriver dans ce cylindre 4000^l ou 4 mètres cubes de gaz et dans ce cas la pression sera montée à 10 atmosphères.

Chaque cylindre ainsi chargé renferme donc 4 mètres cubes de gaz ce qui fait 36 mètres pour le chargement de la voiture qui, sans la compression, n'aurait contenu que 3^m/₆ G.

On dispose chez les abonnés des cylindres également en tôle qui ont environ 7 à 800 litres de capacité.

Lorsque l'on veut fournir du gaz à l'abonné on amène une voiture devant sa porte et l'on met successivement en communication les cylindres de la voiture avec celui de l'abonné.

Supposons qu'il n'y ait pas de pression dans le cylindre, qu'il y ait six atmosphères dans celui de la voiture et que les deux cylindres aient une capacité de 700^l.

pour l'un, 400^l pour l'autre. — Lorsque la communication sera établie entre eux il se fera un équilibre de pression et le volume total deviendra égal à 700 + 400 = 1100.

Comme nous savons que les volumes sont en raison inverse des pressions (Loi de Mariotte) comme nous connaissons les volumes, rien de plus simple que d'en déduire les pressions correspondantes.

$$V : V' :: P' : P \text{ ou } P = 3 \text{ at. G.}$$

Le réservoir de l'abonné est donc rempli de gaz à 3^{at} G de pression et celui de l'usine reste également chargé à 3^{at} G.

Si nous avions eu deux réservoirs de même capacité et chargés, l'un à 10^{at} et l'autre à 1 atmosphère nous aurions eu une pression finale = 5^{at}, 5.

Lorsque le gaz est ainsi emmagasiné chez l'abonné, celui-ci, pour s'en servir, n'a qu'à ouvrir le robinet du réservoir — un régulateur détermine l'écoulement sous une pression constante de quelques millimètres et un compteur mesure ce qui est consommé.

Elles sont les conditions dans lesquelles est fourni le gaz portatif que fabriquent les Usines de la rue de Charonne et d'Issy.

Le gaz portatif obtenu au moyen du Béghead, espèce de schiste bitumineux que fournit l'Écosse a un pouvoir éclairant plus considérable que le gaz de houille mais son prix est bien plus élevé.

Il se vend à Paris 0,90 le mètre cube et ce prix est augmenté par les frais de transport quand il faut le porter au loin dans les communes suburbaines.

Le développement de ce système d'éclairage est loin d'avoir suivi celui du gaz de houille. D'abord il n'est pas plus économique, car s'il éclaire en général 3 fois plus il coûte au moins trois fois plus.

Il nécessite une distribution intérieure un peu meilleur marché puisqu'il permet d'employer des tuyaux plus petits: un plomb qui doit alimenter trois becs au gaz de houille doit pouvoir donner passage de $3 \times 120^{\text{L}} = 360$ litres de gaz à l'heure; avec 120 ou 150 litres on peut alimenter 3 becs au gaz portatif.

Mais entre le Compteur & le régulateur, le gaz portatif nécessite encore l'introduction à domicile de cylindres qui, s'ils n'ont pas d'autre inconvénient, sont au moins encombrants.

Tous les appareils, réservoirs, robinets, plombs, avant le régulateur, sont soumis à des pressions de 3, 4, 5 atmosphères, les fuites sont à craindre et d'autant plus que le gaz portatif a une odeur bien plus forte que celle que l'on reproche déjà au gaz de houille.

Enfin le gaz portatif prête beaucoup moins bien aux emplois pour le chauffage culinaire et c'est là un grave inconvénient au moment où cette application se vulgarise avec tant de rapidité.

On peut donc regarder le gaz portatif comme un collègue inoffensif qui vivote à côté du gaz de houille et rend service au public dans quelques cas spéciaux.

Après vous avoir parlé du gaz portatif j'ai à vous entretenir de différents systèmes qui ont été préconisés pour rendre meilleur, plus économique ou remplacer le gaz de houille.

À l'époque où l'emploi du pétrole d'Amérique jeta sur la place industrielle une quantité considérable d'essences plus ou moins volatiles, brûlant avec une flamme éclairante fulgurante, l'idée vint à plusieurs inventeurs de faire passer

le gaz d'éclairage dans des réservoirs contenant ces hydrocarbures volatils et le pouvoir éclairant du gaz de houille devait se trouver augmenté dans une proportion considérable.

C'est là ce qu'on appela (1837-38) la carburation du gaz à laquelle s'attacha le nom des Français Vauclaire, F. Lenoir, etc., etc.

Plusieurs essais en grand furent tentés notamment au Cirque, au Théâtre des Variétés.

Le nombre des appareils imaginés alors est incalculable.

Préoccupés de l'idée de saturer, surcharger le gaz de ces vapeurs d'hydrocarbures, les inventeurs employaient des boîtes à compartiments de circulation, des chicaneaux, des files d'agès, le tout rempli de substances absorbantes, vivantes - coque, pierre ponce, laine, coton, éponge, liège, saive de bois, etc., etc. et, avec tout le résultat fut le même.

Tous ces appareils étaient aussi bons ou aussi mauvais les uns que les autres; aucun ne sortit de l'ornière dans laquelle ce système était scientifiquement condamné à se traîner.

Le gaz mis en présence de ces liquides, de ces vapeurs, ne peut échapper aux lois bien connues de Dalton et de Gay-Lussac qui régissent les mélanges de gaz et de vapeurs. La quantité de vapeur que peut contenir un mètre cube de gaz est fixée; elle ne peut ni augmenter, ni diminuer si la température ne varie pas. Tous ce qui y sera contenu en plus ne peut provenir que d'un entraînement mécanique, non plus de vapeur, mais de liquide en poussière, poussière qui est emportée dans le fluide en mouvement comme le vent emporte la poussière des routes qui retombe dès que le

C'est en méconnaissant ces lois de la physique que la carbonation du gaz a pu faire croire à un succès impossible.

Les appareils n'ont plus ou moins habilement combinés n'ont pu lutter contre le principe qui était mauvais.

Ainsi on a vu les tuyaux de distribution d'engorgés de dépôts liquides que le gaz abandonnait pour se retirer chargé que de la quantité de vapeur correspondante à la température du moment et du milieu.

Or, plus cette température est élevée, plus la quantité absolue de vapeur contenue dans une unité de volume est considérable, et par contre elle va toujours en diminuant si cette température vient à baisser.

Ainsi le gaz carburé traversant une courbe dans des tuyaux exposés au froid arrive aux bœes presque complètement recarburé.

Un autre inconvénient de la carbonation, c'est l'emploi de liquides qui n'ont pas une composition homogène et sont plutôt la réunion de plusieurs liquides ayant des points d'ébullition différents et par suite une volatilité variable.

Au moment où le liquide neuf est placé dans l'appareil, la carbonation se fait bien, elle est énergique, presque trop complète, mais peu à peu les résultats changent, toute la partie la plus volatile a été emportée, et les bœes deviennent de moins en moins éclairantes, il faudrait alors pouvoir exalter la volatilité du liquide ... le chauffer, ... mais alors on arrive à des complications et à des dangers.

Il ne reste plus qu'un moyen celui du reste qui a été employé: on abandonne le système de la carbonation.

Tout pourra retrouver dans le traité d'éclairage au gaz de M. D'Harcourt toutes les consciences au en 1860.



J'ai publié sur cette question. j'ai fait voir dans mon travail dans quels rapports la température pouvait exalter la carbonation du gaz.

Rec De Manchester.
Consommation 109 litres à l'heure - Intensités en bougies.

Gaz simple.	Gaz carburé à diverses températures.					
	0°	5°	10°	15°	20°	25°
5,90	6,0	6,2	7,3	10,00	11,8	12,7
5,66	6,0	6,0	7,3	10,00	11,11	13,7
5,66	6,9	6,0	7,3	10,00	11,8	12,7
5,90	6,0	6,2	7,6	10,00	11,0	12,7
5,70	5,9	6,2	7,2	10,1	11,8	11,8
5,66	5,0	6,2	7,2	10,7	11,11	13,7
5,90	6,0	6,2	7,6	10,7	11,8	12,7
5,70	5,9	6,2	7,2	10,1	11,8	13,7

L'appareil carburateur était un flacon à tubulures rempli de pierre ponce imbibée de Bonruine, ou d'essence de pétrole.

Mais la consommation de bougie était considérable 44 à 45 grammes par mètre cube de gaz.

Dans les conditions du laboratoire, l'augmentation de pouvoir éclairant obtenu peut justifier la dépense. Mais cette parfaite carbonation ne peut être obtenue dans la pratique.

J'ai pu établir encore que la carbonation pour être bien faite exige de vastes appareils; il est mauvais de faire passer le gaz par un...

à 11 l. de capacité pour alimenter 20 becs sont à peine suffisante pour une bonne carburation.

Mais ce qui est plus grave et conforme tout à fait les développements théoriques que je vous faisais tout à l'heure ressort d'une expérience rappelée dans l'ouvrage de M^r D'Homcourt.

Le gaz simple donnant $2,74^{\text{g}}$ à 5° par la carburation à 15° $4,80^{\text{g}}$ mais après avoir passé dans un flacon renfermant un faisceau de baguettes de verre destinées à en augmenter les surfaces et maintenu à 5° il n'a plus donné que $3,43^{\text{g}}$.

Cette expérience n'était-elle pas la condamnation de la carburation ?

La pratique la confirma et après quelques essais infructueux le système fut abandonné.

On aurait pu supposer que cet échec de la carburation du gaz serait un enseignement pour l'avenir, bien au contraire, c'est de là qu'est sortie cette pléiade de systèmes, qui, poussant les choses plus loin supprimèrent complètement le gaz.

En 1860 ou 1861 un américain arriva à Paris avec une petite boîte que surmontait une tige alimenter une petite rampe sur laquelle étaient placés 2 ou 3 brûleurs à gaz.

Il suffisait de remonter le ressort d'un mouvement d'horlogerie placé sur le côté de la boîte et immédiatement le gaz pouvait être allumé. - C'était tout simplement une merveille et les C^{ies} de gaz étaient condamnées à mort.

Chanda (c'était le nom de l'Américain), avec cette activité et cette audace qui caractérisent sa race, renoua l'essai

fut assez habile, pour attirer chez lui dans une petite chambre de la rue Marbeuf, les sommités de la science et de la finance.

Il voulait tout simplement et tout de suite faire amener pavillon à la Compagnie Parisienne du gaz.

La presse s'occupa de lui, des capitalistes se groupèrent autour de son invention et après quelques essais de laboratoire une expérience en grand fut décidée.

Elle eut lieu à St-Ouen dans une hùlerie voisine de l'usine Farcot par une belle et tiède soirée de juillet. J'eus l'honneur d'y assister en compagnie de l'abbé Moigno, de M^r Banaud et autres ingénieurs, savants, journalistes.

Nous trouvâmes à notre arrivée l'usine splendide et éclairée. La canalisation traversant les cours passait hardiment d'un bâtiment à l'autre: mais nous étions au mois de Juillet.

Quand l'admiration de chacun fut bien rassasiée de pouvoir éclairer de ce magnifique gaz, on demanda, à voir l'appareil qui le produisait.

C'était une boîte à peu près de la forme et de la dimension d'un compteur de 100 becs; sur cette boîte était installé un mouvement de tourne-buche commandé par un poids de 100 à 150 kilogrammes et entraînant un tambour qui faisait fonction de ventilateur.

L'air aspiré traversait l'appareil et était ensuite repoussé dans la tuyau de la canalisation après s'être saturé des vapeurs d'un hydrocarbure.

Chanda, fort habile expérimentateur, craignant sans doute les objections...

le liquide qu'il employait et nous fîmes obligée de reconnaître que ce liquide marquait 0,750 au densimètre, et quand nous eûmes constaté le fait, Chandor ouvrit son appareil et y versa le liquide contenu dans l'éprouvette. L'éclairage évidemment continuait à être fort brillant. Nous nous retirâmes plus ou moins émerveillés, plus ou moins étonnés, mais je ne puis oublier encore l'enthousiasme du brave abbé Noigno, enthousiasme que je devais retrouver plus tard devant le gaz Noille, devant le gaz oxyhydrique.

On accuse parfois l'Église d'être l'ennemie des lumières. S'il lui prend par hasard envie de se défendre, elle n'a qu'à citer l'abbé Noigno!

Je dois avouer cependant que cet enthousiasme fut un peu calme, lorsqu'on devinant tous deux de ce que nous avions vu je lui demandai pourquoi l'appareil de Chandor était précisément installé dans la chambre du générateur où il faisait une température kégalienne? — Était-ce pour nous régenter d'un examen trop approfondi? — Était-ce pour exalter la volatilité de son liquide? — Deux jours après je racontai à l'abbé Noigno que j'avais carburé de l'air et fait un gaz aussi beau que celui de Chandor, mais qu'en faisant passer ce gaz dans une couronne de plomb (10 mètres) maintenue dans une cuve d'eau à 5° au dessus de 0, le pouvoir éclairant avait été réduit de 50% et en abaissant la température à 0°, il n'était plus resté que de l'air à peine inflammable.

Deux mois après Chandor avait quitté la France et tentait de reprendre ses expériences en Angleterre, en Russie, échouait partout, mais, heureusement pour lui

spéculait en même temps sur les pétroles et gagnait quelques millions, que certes son système ne lui eût pas rapporté.

Malheureusement pour bien des gens il avait laissé un peu de la graine de son idée et la graine germa en France.

Dans un local parfaitement agencé, installé dans la rue Vivienne, on put voir, examiner, mesurer, une nouvelle lumière destinée encore à détériorer le gaz de houille.

Comme celle de Chandor elle alla bientôt mourir en Angleterre après avoir fait tous ses efforts pour éclairer la salle de spectacle et un café de Nantes, qu'elle avait ensuite la prétention d'éclairer en entier! Combien de noms encore je pourrais citer! Que j'en ai vu mourir hélas! Rouard, Rouiller, Levesque, le Gascogne, l'Acétylphogène, etc. etc, etc.

Certes toutes les tentations dans la voie ne peuvent être louables, respectables à tous égards et je suis plus disposé à plaindre qu'à blâmer ces expérimentateurs habiles et honnêtes, qui consacrent toute leur intelligence et souvent tout leur argent à la solution d'un problème... mais ce que je regrette c'est que toujours l'homme s'instruise par sa propre expérience et ne profite pas assez de celle des autres.

Depuis Chandor jusqu'à la société du gaz à l'air, qu'à-t-on fait de nouveau? Rien.

C'est toujours de l'air que l'on envoie se carburer dans un espace donné pour qu'il aille ensuite dans un bec quelconque brûler les vapeurs dont il est chargé.

On a modifié les moyens d'envoyer l'air, ici un ventilateur, là un soufflet, là un jeu de cloches, on a changé la disposition des carburateurs empruntant beaucoup

De plus il a fallu lutter contre le refroidissement que produit l'évaporation du liquide, de là l'emploi des bains maris de Chamoisphons, des chambres d'air chaud, etc... Mais partout on a échoué comme avait échoué la combustion du gaz parce qu'on a voulu, et qu'on veut encore lutter contre un principe de physique.

Si le gaz d'éclairage n'était qu'un mélange de carbone et d'hydrogène, se promenant côte à côte il y a longtemps qu'ils seraient restés l'un ou l'autre dans les gazomètres ou dans les canalisations, comme le sable reste dans les tuyaux où circule une eau limoneuse.

Le gaz de houille après avoir parcouru des milliers de mètres, arrive au bec tel qu'il était à la sortie des cornues, des gazomètres, parce qu'il contient essentiellement deux combinaisons de carbone et d'hydrogène en proportions définies ($C^2H^4 - C^4H^4$) à laquelle la chimie a pu donner les noms

Tant que les chercheurs resteront dans la voie des mélanges de gaz et de vapeurs on peut affirmer que leurs tentatives ne résisteront pas à des expériences sérieuses.

Puisque nous parlons des éclairages exceptionnels il est bien naturel que je vous dise quelque chose de l'éclairage électrique.

Cette lumière est obtenue soit au moyen d'une pile analogue à celle que l'on emploie pour les machines Lenoir, soit au moyen de machines particulières connues sous le nom de machines magneto-électriques qui sont mises en rotation par une force motrice, eau, gaz, vapeur, mais pour produire des phénomènes d'une certaine intensité il

faut des sources puissantes d'électricité.

40 ou 50 piles de Bunsen de 22 centimètres sont employées pour ces lumières que vous avez pu voir projeter dans Paris.

Quand on emploie des machines magneto-électriques il faut bien vite arriver à des forces de 2 et 3 chevaux vapeur pour les mettre en mouvement.

Vous voyez déjà que la production de l'électricité n'est ni bien facile ni bon marché.

Une fois l'électricité produite il faut, pour avoir de la lumière, la faire arriver sur des baguettes de graphite ou de charbon de cornue à gaz.

C'est en s'élançant entre ces pointes de charbon que l'arc voltaïque produit la lumière.

Ces charbons qui sont prismatiques, de 6 à 8% de côté ne sont pas malléables; ils s'usent peu à peu - 5 cent. environ par heure et par pile. - il faut donc les rapprocher au fur et à mesure de leur combustion.

M. M. Foucault, Duboscq, Serain ont imaginé pour cela des lampes ou régulateurs qui sont mis en mouvement par l'électricité même sans que l'on ait besoin d'y mettre la main, mais les charbons ne sont pas infinis.

Ceux qui ont 50% de longueur sont déjà usés il faut donc les renouveler, on entre les lampes réglées à l'arrêt et au bout de 5 ou 6 h. d'allumage il faut nécessairement les changer pour ne pas en détériorer le mécanisme.

Enfin l'intensité de la lumière n'est pas d'une constance absolue; on a trouvé dans les essais faits à l'atelier des phares sous la direction de M. Reynaud au moment où il s'agissait d'appliquer la lumière électrique à la

de phare qu'une lumière donnant en moyenne 200 Carcel pouvait, comme extrême, donner 280 et 100 carcel.

Enfin, puis-je vous parler de l'atelier des phares, mais pouvons-nous dire que l'introduction et l'application de la lumière électrique dans cet établissement est une preuve que la lumière électrique n'est pas faite pour éclairer les rues, et que dans l'état actuel de la science elle ne peut rendre de services que pour quelques éclairages spéciaux.

Les phares n'ont pas pour but d'éclairer la mer, mais de porter le plus loin possible une ligne lumineuse qui vise au marin où est la terre.

Vous avez vu des essais de lumière électrique à la Porte St-Denis, au Tricadéro à l'Arc de Triomphe etc.

Sont-ils bien des éclairages? — ou ne sont-ils pas plutôt des éblouissements?

Ces lumières intenses, qui ne sont qu'un point presque sans dimension formant, vous le savez, derrière les objets qu'elles éclairent des cônes d'ombre complètement obscures, et j'ai entendu dire que souvent, dans des chantiers éclairés à la lumière électrique, les ouvriers étaient obligés d'allumer une chandelle pour retrouver un outil qui leur avait échappé des mains.

Je m'étonne que toutes ces considérations connues de tous et depuis longtemps n'aient pas fait réfléchir les inventeurs d'un système dont il a été beaucoup parlé il y a quelques années et que l'on appelait l'éclairage, ou la lumière oxyhydrique, système qui, grâce au concours de gros capitaines, d'hommes ingénieurs, et de hautes influences a fait du bruit sur la place de Paris et je crois que la question méritait d'être étudiée avec plus de soin.

Après bien longtemps déjà l'on savait qu'un jet de gaz hydrogène et un jet d'oxygène projetés sur un morceau de chaux produisaient une très vive lumière à laquelle Dumas avait donné son nom, mais le prix du gaz hydrogène était élevé et bien plus encore celui de l'oxygène que l'on obtenait par la calcination du chlorate de potasse.

Plus tard, au gaz hydrogène pur on substitua le gaz ordinaire de houille qui ne coûtait que 0,30 le mètre cube, mais l'oxygène coûtait toujours 2,50, 3^e le mètre cube.

M. Bousingault, le premier indiqua un procédé beaucoup plus économique de préparation de l'oxygène.

Le bioxyde de Baryum chauffé au rouge laisse dégager la moitié de son oxygène — si on abaisse alors la température, si on fait circuler sur le résidu un courant d'air sec, le bioxyde de Baryum se reproduit on peut recommencer l'opération.

C'est donc faire de l'oxygène avec du feu comme dépense puisque l'air ne coûte rien.

Cependant ce procédé, excellent dans la pratique scientifique de laboratoire, ne pouvait et ne put se généraliser dans l'industrie.

En outre, le bioxyde de Baryum, fut substitué par M. Carrière du Hovley au bioxyde de Baryum.

Le manganate de soude chauffé à 450° en présence d'un courant de vapeur d'eau, se décompose; l'acide manganique laisse dégager la plus grande partie de son oxygène que l'on peut recueillir. — Lorsque la décomposition est achevée on fait passer dans la cornue

pour régénérer l'acide manganique et par suite le manganate de soude.

Le gaz oxygène était, et surtout devait être obtenu à si bon marché, par ce procédé que l'on eut la pensée de rassembler sur une grande échelle la lumière de Drummond et de la substituer au gaz de houille.

Il est bien à regretter que la belle découverte de M^r Carné du Metz ait été ainsi à sa naissance jetée dans une mauvaise voie.

Si les capitaux qui se sont groupés autour d'elle avaient été employés dans le seul but de la perfectionner pour fournir aux arts industriels, qui le réclament du gaz oxygène à bon marché, il est bien certain qu'elle eût rendu plus de services qu'en venant en concurrence avec l'éclairage une lutte qui l'a épuisée.

L'ambition perd les hommes dit le proverbe mais surtout celle des rapides fortunes.

Le gaz oxygène avant d'être réellement à bon marché a pensé pouvoir s'implanter à côté de la Compagnie Parisienne qu'il croyait faire trembler sur sa base et profiter de son ébranlement pour en retirer quelques millions.

La Compagnie Parisienne, comme il convenait à sa puissance et à sa valeur est restée calme, impassible, laissant la foudre se produire et lui donner raison.

Mieux, bien mieux, que tout ce public ignorant qui ne jugeant que la supériorité l'accusait de résister au progrès; bien mieux, dis-je, la Compagnie savait à quoi s'en tenir sur la valeur des procédés; ses ingénieurs, ses usines expérimentales

travaillaient, et, spectatrice impartiale de la lutte, elle attendait patiemment le jour où la raison eût fait place à l'engouement.

Cette question n'a plus aujourd'hui le charme de l'actualité mais elle a été trop importante à un certain moment pour que je ne vous parle pas un peu de cette fameuse lumière, de cet éclairage oxyhydrique.

L'emploi de l'oxygène et du gaz de houille projetés sur une parole ou pastille de magnésium fut le début du nouvel éclairage; son intensité rappelle donc celle de la lumière électrique dont je vous parlais tout à l'heure et ce que j'ai dit de l'une on peut le dire de l'autre: Comme elle, elle éblouit plus qu'elle n'éclaire réellement.

Et ici, je crois par expérience qu'il y a quelque chose à reprocher dans l'appréciation photométrique de la lumière.

Je ne discuterai pas si vous voulez bien la lumière oxyhydrique la photomètre à la main, je la jugerai comme un phénomène rétrospectif.

Evidemment cette lumière la n'éclaire pas autant qu'elle en a l'air, on la voit de loin, elle éblouit de près mais elle me rappelle ce que l'on dit de la voix de certains chanteurs « elle ne porte pas ».

J'ai assisté il y a quelques années à un essai de cet éclairage au théâtre de la Gaîté pour un bal de nuit.

C'était la première fois que l'on devait employer cette lumière pour l'éclairage d'une salle et là j'ai remarqué, ce que j'ai retrouvé plus tard dans l'éclairage de la place de l'Opéra.

Il y avait à la Gaîté un lustre éblouissant, impossible à regarder en face, mais dans les loges on n'y voyait pas trop clair. — Toute cette quantité de lumière qui se mesure au photomètre, n'est donc pas réellement utilisable, ne sert pas à faire voir; elle ne se diffuse pas. — Qu'y aurait-il donc d'admirable à ce qu'une méthode de mesure vraie dans certaines limites, ne le fût plus lorsqu'on veut mesurer les choses à l'oeil.

Avez-vous confiance dans la thermométrie pour les appréciations de températures quand on parle de 1500, 1800, 2000 degrés?

Vrait-on estimer la force d'une machine de 1800 chevaux avec le pied de Pouyet ou de sa formule ordinaire? A-t-on confiance dans le calcul qui dit que la lumière du soleil équivaut à je ne sais plus combien de millions de bougies. J'avoue même qu'il me faut le nom de Fautet pour me faire croire un peu à la vérité de son Héliométric.

On ne peut donc absolument juger par le photomètre des lumières aussi intenses que celles de l'électricité ou du gaz oxyhydrogène. — reste la qualité à juger.

Tai-je cru que chacun doit être jugé pour lui-même bien! en examinant les visages les yeux qui passent, on regardant ses voisins, les drapeaux, les couleurs on avait une impression peu agréable.

Roqueplan qui cependant aimait bien Paris me disait un jour que le gaz était la cause de la calvitie fréquente chez les jeunes gens de notre époque; si le gaz fait des cheveux, je craindrais bien pour ma part que la lumière oxyhydrogène ne fût des aveugles.

On entendait sur le boulevard bien des gens devant le nouvel éclairage à quelle lumière! le gaz de bouteille a l'air d'un quinquet qui fume! comme il est rouge! comme il est jaune! et l'autre comme il est blanc! C'est vrai, je reconnais qu'il y avait une grande différence.

Mais le bon Dieu qui généralement a assez bien organisé les choses pour nous, même peut être que nous le méritons, nous a-t'il donné pour nous éclairer de la lumière blanche?

Dans la lumière que l'arc-en-ciel a analysé bien avant les Newton et les Fresnel, il y a un rayon rouge qui nous apporte surtout la chaleur, un rayon violet qui sert les plantes, mais le rayon lumineux par excellence n'est-ce pas le rayon jaune et notre œil qui n'a rien à faire avec les rayons calorifiques, avec les rayons chimiques n'est-il pas fait pour s'accommoder particulièrement aux ondulations des rayons jaunes?

Je laisse à l'optique physiologique le soin d'étudier la question, mais ce qui m'intéresse c'est que l'on s'occupe sur cette blancheur éblouissante en sortant d'un magasin ou d'un bureau dans lequel l'air s'est plâiné que le gaz vous crevait les yeux.

Ce que nous pouvons encore examiner après la qualité de la lumière c'est la valeur même des procédés employés.

au début de l'invention, une brochure fort intéressante au point de vue scientifique et financier donnait la question comme résolue, des expériences se faisaient à l'Hôtel de ville, puis aux Écoles, puis au théâtre de la Gaîté.

Le système à cette époque consistait dans l'emploi de

crayons ou pastilles de magnésie dont le maniement était difficile et effrayait les inventeurs eux-mêmes.

On trouva la Licône pour remplacer la magnésie et tout était sauvé.

Cependant aucun progrès nouveau ne fut fait dans les applications jusqu'au jour où la lumière repartit au passage Jouffroy, au Café des Variétés.

Il n'y eut plus ni la magnésie, ni la Licône que l'on employait.

On prit du gaz de houille ordinaire, on le carburait et enfin on le brûlait avec de l'oxygène de sorte qu'il fallait chez le consommateur, un compteur pour le gaz de houille, un compteur pour l'oxygène et enfin un carburateur le plus désagréable du voisin. — De plus le système se trouvait en butte à tous les inconvénients que je vous signalais en vous parlant de la carburation.

Lorsque sur la Place de l'Opéra, on recommença les expériences ce n'était plus la carburation c'était une troisième ou quatrième tentative; on substituait à la carburation l'emploi du gaz riche, du gaz de Boghead que nous appelons facilement gaz portatif puisque c'est celui que bore la compagnie qui porte ce nom.

Si la carburation avait des inconvénients connus à l'avance, tellement connus que je suis étonné que les inventeurs de l'oxyhydrique l'aient tenté, l'emploi du gaz portatif n'était pas rationnellement bien praticable.

Il fallait l'employer soit libre par canalisation,

soit comprimé comme aujourd'hui dans les cylindres.

Qui s'en serait fait parcourir 25 000 mètres de gaz de Boghead, a gaz a un pouvoir éclairant considérable parce que l'hydrogène bicarbonate s'unirait dans sa combustion mais aussi parce qu'il est saturé de vapeurs d'hydrocarbures qui se forment en grande abondance pendant la distillation.

Que deviendraient ces vapeurs pendant ce long parcours? Que deviendra le pouvoir éclairant considérable, la richesse en carbone qui est nécessaire pour tirer bon parti de l'emploi de l'oxygène?

Pour employer le gaz comprimé il y avait à vaincre de grandes difficultés de service, d'approvisionnement qui pouvaient être résolues évidemment, mais il fallait imposer aux consommateurs l'encombrement de cylindres et compteurs.

Quelque soit le système employé il faut toujours répondre aux besoins de la clientèle.

Le jour où la lumière oxyhydrique eut été appliquée tout le monde en eut voulu et Davi en eut consommé comme au temps de la Compagnie Parisienne, 150 ou 160 millions de mètres cubes par an.

Or comme le gaz de Boghead entre pour la plus forte proportion dans le mélange éclairant il faudra en fabriquer 100 millions de mètres cubes.

C'est de si belle affaire pour les quelques puits de l'Escaut qui nous envoient leur Boghead à raison de 140 francs la tonne reçue à Paris.

Evidemment ils devraient leur gré mais encore pouvaient-ils suffire à une telle demande? N'ont-ils plus que la lumière oxyhydrique ne se fut pas localisée.

à Paris, il fallait du Boghead pour la France entière d'abord et puis je m'arrête.

Le gaz de Boghead n'était donc pas une solution de la question et la lumière oxyhydrique au Boghead alla retrouver la magnésie, la zircona et la combustion.

Ce fut le chant de cygne de cette curieuse invention. Les appareils de gaz oxyhydrique disparurent de la place de l'Opéra où ils avaient tenté l'éclairage public, comme ils disparurent de la Maison d'Or, des magasins Dousautoy, du Café des Variétés où ils avaient pu parvenir réussis comme éclairage intérieur - et le gaz de houille reprit tranquillement possession du domaine qu'on avait voulu lui disputer.

Vous avez pu remarquer que dans toutes les considérations que je vous ai fait valoir pour juger l'éclairage oxyhydrique je ne vous ai pas même parlé du prix de revient de l'oxygène.

D'abord, les inventeurs n'ont jamais voulu se prêter à des expériences, à des investigations sérieuses qui permirent à des juges non passionnés, sérieux, impartiaux, de bien se rendre compte des chiffres annoncés.

On a beaucoup parlé des prix de 0,50 ou 0,60 le mètre cube. - Le prix de 0,30 eut été plus vrai - mais remarquez bien que le gaz oxygène fut il revenu à 0,30 le mètre cube l'éclairage oxyhydrique n'en était pas moins un éclairage impossible, inapplicable, puisque nous avons pu le condamner sans nous préoccuper un instant de ce prix de revient.

Avec du gaz oxygène à 0,30 vous aurez toujours une lumière abondante, plus qu'éclairante, deux combinaisons au lieu d'une dans les appartements, dans les appareils; vous aurez toujours un éclairage fragile avec la zircona - impossible en grand avec le gaz riche de Boghead.

Vous voyez donc que si la victoire la plus complète est restée au gaz de houille elle lui est restée non seulement pour le présent mais encore pour l'avenir.

Et bien Messieurs, que cette lutte et cette victoire restent pour nous un précieux enseignement, qu'elles nous rappellent que loin de nous endormir dans la quiétude du succès nous devons chaque jour, chacun dans notre sphère, contribuer au développement et à l'amélioration de l'emploi du gaz de houille, au gaz de Philippe Lebon.

Et je serai bien heureux, si, pour ma part, j'ai pu vous aider dans l'accomplissement de votre devoir par les nations que vous avez prises dans ces conférences réunies par vous avec un zèle et une attention dont je vous remercie cordialement.